

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of : Shigeru SUZUYAMA, et al.
Filed: : Concurrently herewith
For: : METHOD AND DEVICE FOR NOTIFYING...
Serial No. : Concurrently herewith

J1046 U.S. PTO
10/043740



#4
Priority
from
JP 2001-238496
4/10/02

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

January 9, 2002

PRIORITY CLAIM AND SUBMISSION
OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from JAPANESE patent application no. 2001-238496 filed August 6, 2001, a certified copy of which is enclosed.

Any fee, due as a result of this paper, not covered by an enclosed check, may be charged to Deposit Acct. No. 50-1290.

Respectfully submitted,

A large, stylized handwritten signature in black ink.

Samson Helfgott
Reg. No. 23,072

ROSENMAN & COLIN, LLP
575 MADISON AVENUE
IP Department
NEW YORK, NEW YORK 10022-2584
DOCKET NO.: FUJZ 19.316
TELEPHONE: (212) 940-8800

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1046 U.S. PTO
10/043740
01/09/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 8月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-238496

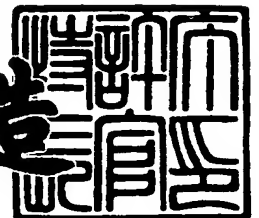
出 願 人
Applicant(s):

富士通株式会社

2001年10月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3092394

【書類名】 特許願

【整理番号】 0150159

【提出日】 平成13年 8月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28
H04L 12/58
H04L 29/14

【発明の名称】 サーバ障害復旧通知方法及び装置

【請求項の数】 5

【発明者】
【住所又は居所】 福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号 富士通西日本コミュニケーション・システムズ株式会社内

【氏名】 鈴山 茂

【発明者】
【住所又は居所】 福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号 富士通西日本コミュニケーション・システムズ株式会社内

【氏名】 岩橋 忠

【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】
【識別番号】 100090011
【弁理士】
【氏名又は名称】 茂泉 修司

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 023858
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704680

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サーバ障害復旧通知方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくともサーバ及びネットワークのいずれかの障害のために、該サーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントを検出する第 1 のステップと

該障害が復旧したことを検出する第 2 のステップと、

該障害が復旧したことを、該アクセスできなかったクライアントに通知する第 3 のステップと、

を有することを特徴としたサーバ障害復旧通知方法。

【請求項 2】

少なくともサーバ及びネットワークのいずれかの障害のためにサーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントを検出するサーバ障害検出部と、

該障害が復旧したことを検出するサーバ復旧検出部と、

該障害が復旧したとき、該アクセスできなかったクライアントに対して該障害が復旧したことを通知するサーバ復旧通知部と、

で構成されていることを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、

ルータに実装されていることを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【請求項 4】 請求項 3 において、

該サーバ障害検出部は、該サーバにアクセスを試みるために該クライアントから送信されたパケットが該サーバに到達しなかったことを示す ICMP プロトコルの宛先到達不能メッセージを検出し、このメッセージに含まれる該サーバの IP アドレスと該クライアントの IP アドレスとを対応付けて該アクセスできなかったクライアントを特定するための IP アドレステーブルを有することを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【請求項 5】 請求項 3 において、

該サーバ障害検出部が、該ルータで転送される該クライアントから該サーバ宛

のコネクション要求パケットに含まれる宛先IPアドレスと送信元IPアドレスを検出して一時的に保持し、該ルータで転送される該サーバから該クライアント宛のIPパケットを監視し、所定の時間を超えても該サーバから該クライアント宛のIPパケットを検出できないとき、該サーバが障害発生中であると判定し、該宛先IPアドレスと該送信元IPアドレスとを対応付けて該アクセスできなかったクライアントを特定するためのIPアドレステーブルを有することを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はサーバ障害復旧通知方法及び装置に関し、特に、サーバ等の障害の復旧をクライアントに通知するサーバ障害復旧通知方法及び装置に関するものである。

【0002】

近年、インターネット及びイントラネットは、あらゆる産業分野、さらに一般家庭を含めた社会システムに普及している。インターネット及びイントラネットにおいては、クライアントは、例えばウェブサーバから文字、画像、映像、音声等の情報をダウンロードすることや、FTP(File Transfer Protocol)サーバからファイル情報をダウンロードすることが容易にできる。

【0003】

このようなクライアント及びサーバ間における情報伝達においては、サーバに障害が発生した場合、その障害の発生及び復旧をクライアントに通知する必要がある。

【0004】

【従来の技術】

クライアントが、サーバに接続（アクセス）を要求するパケットを送信して接続を試みたとき、サーバ側で電源断や障害発生していることにより、サーバがパケットを受信できなかった場合、サーバに該パケットを転送するルータは、クライアントに、エラー通知や通信状態の診断を行なうためのICMP(Internet Contro

l Message Protocol) プロトコルの宛先到達不能メッセージ(Destination Unreachable Message)を返す。

【0005】

このメッセージにより、クライアントは、サーバにコネクション要求パケットが到達しなかったことを知ることができる。しかし、クライアント又はその操作者は、接続を試みたサーバが電源起動したとき又は障害復旧したときを知ることができない。そこで、クライアントは、時間をおいて接続要求パケットをサーバに送信することを、サーバに接続するまで繰り返す必要があった。

【0006】

例えば、ユーザは、ウェブサイトの閲覧や、ファイルダウンロードなどを行うため、ウェブ又はFTPサーバに接続を試みたが、接続できなかった場合、サーバに対して接続を改めて試みる必要がある。この再接続操作は、サーバに接続するまで行う必要があり、ユーザにとっても非常に煩雑な作業であるとともに、ネットワークの負荷を上げる一因にもなっていた。

【0007】

また、サーバがSNMP(Simple Network Management Protocol: 簡易ネットワーク管理プロトコル)エージェント機能を備えている場合、サーバは、自身の起動又は障害復旧をSNMPエージェント機能でSNMPマネージャ側に通知することが可能である。しかし、通常、SNMPマネージャを利用するのはネットワーク管理者のみであり、サーバの復旧状態を一番知る必要のあるクライアントの利用者は、ネットワーク管理者から通知があるまでは、知ることが出来なかった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

この問題を解決するために特許公開2001-36552号公報に公開されたクライアントサーバシステム監視方法及び装置においては、同一ネットワーク上で稼働する2つのクライアントサーバシステムのサーバが、それぞれ監視装置を含んでいる。

【0009】

そして、一方のクライアントサーバシステムに障害が発生したこと又はその復

旧したことを検出した他方のクライアントサーバシステムにおけるサーバの監視装置が、自クライアントサーバシステムの各クライアントに該障害又はその復旧を通知する。

【0010】

これにより、監視装置は、相手サーバクライアントシステムの該障害又はその復旧を自クライアントサーバシステムのクライアントに通知することが可能になり、通知を受けたクライアントは、相手サーバクライアントシステムのサーバに無駄なアクセスを繰り返すことが無くなる。

【0011】

しかしながら、このクライアントサーバシステム監視方法及び装置においては、サーバの障害/復旧状態を一番知る必要のある、障害が発生したクライアントサーバシステムのクライアントには、システムの障害又はその復旧を通知しない。

【0012】

一方、特許公開2000-092054号公報に開示されたネットワークシステムにおいては、サーバが、自分自身内に発生した障害内容又は障害復旧を一次障害通知としてネットワークに送出する手段を備えている。

そして、該一次障害通知を受信した二次通知手段（例えば、管理端末装置）が、受信した障害内容と予め設定された障害内容毎の通知先クライアントリストとに基づき選択したクライアントに該サーバの障害発生又は障害復旧を通知する。これにより、システム管理者を煩わせることなく、発生した障害を知る必要が最もあると思われる各クライアントのユーザに迅速に障害復旧通知を行うことを可能にしている。

【0013】

このように、サーバが障害復旧したとき、リストに登録された全クライアントに障害復旧通知を行うという方法は、該サーバを利用しようとしていないクライアントまで復旧通知が送られるなどの煩わしさがあり、多くの人が利用する可能性のある公開サーバ等では、障害復旧通知を送信するユーザの数が多くなり過ぎて、非現実的であった。

【0014】

また、特許公開2000-188607号公報に開示されたクライアント/サーバシステムにおけるサーバアクセス制御方法及び装置においては、サーバの障害を検出した少なくとも1つのクライアントが代表クライアントとなる。

そして、この代表クライアントが、他のクライアントからの待機クライアントの登録要求を受け付け、該サーバの障害復旧を検出したとき、登録された各待機クライアントへ該サーバの障害復旧通知を行う。これにより、各待機クライアントが該サーバとの通信を開始するを可能としている。

【0015】

このように、代表クライアントが、他の待機クライアントの登録を受け付ける方式は、サーバを利用しようとしていないクライアントまで障害復旧通知が送る必要はなくなるが、代表クライアントの負荷を増大させるばかりでなく、サーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントが代表クライアントに自分が待機クライアントであることを登録しなければならない。

【0016】

従って本発明は、サーバ等の障害の復旧をクライアントに通知するサーバ障害復旧通知方法及び装置において、クライアントが、障害発生のためアクセスできないサーバに対して無駄なアクセスを繰り返し試みることを無くすこと、また、障害復旧通知をサーバを利用する可能性がある全クライアントに通知する煩わしさを無くすこと、さらに、クライアントが待機クライアントであることを登録することを無くすことを課題とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明のサーバ障害復旧通知方法は、少なくともサーバ及びネットワークのいずれかの障害のために、該サーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントを検出する第1のステップと、該障害が復旧したことを検出する第2のステップと、該障害が復旧したことを、該アクセスできなかったクライアントに通知する第3のステップとを有することを特徴としている（請求項1、付記1）。

【0018】

これにより、障害が復旧したとき通知を受けることを知っているクライアント又はその操作者は、障害発生中のためアクセスできないサーバに対して無駄なアクセスを繰り返し試みることなく、障害復旧通知を受けた後、該サーバに確実にアクセスすることが可能になる。

【0019】

また、障害復旧通知は、障害発生中にアクセスを試みたクライアントに行えばよく、サーバを利用する可能性のある全クライアントに通知する煩わしさを無くすることが可能になる。

また、該サーバにアクセス試みてアクセスできなかったクライアントは、第1のステップで検出されるため、例えば、特許公開2000-188607号公報に示されたクライアントのように、代表クライアントに自分が待機クライアントであることを登録する必要はない。

【0020】

また、本発明のサーバ障害復旧通知装置は、少なくともサーバ及びネットワークのいずれかの障害のためにサーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントを検出するサーバ障害検出部と、該障害が復旧したことを検出するサーバ復旧検出部と、該障害が復旧したとき、該アクセスできなかったクライアントに対して該障害が復旧したことを通知するサーバ復旧通知部と、で構成されていることを特徴とする（請求項2、付記2）。

【0021】

図1は、本発明に係るサーバ障害復旧通知装置100の原理を示している。このサーバ障害復旧通知装置100は、サーバ障害検出部11、サーバ復旧検出部12、及びサーバ復旧通知部13を備えている。なお、この他の構成要素は、後述する。

また、クライアント20とサーバ30との間で送受信されパケットは、サーバ障害復旧通知装置100によって、検出できるようになっている。この例では、サーバ障害復旧通知装置100は、インタフェース41、スイッチファブリック42、及び経路制御部43で構成されるルータ40に含まれており、サーバ障害復旧通知装置100は、インタフェース41を経由して上記のパケットを検出することが可能である。

【 0 0 2 2 】

サーバ障害検出部11は、少なくともサーバ30及びネットワークのいずれかの障害が発生中のため、例えば、サーバ30にアクセスを試みてアクセスできなかったクライアント20を検出する。

サーバ復旧通知部13は、該サーバ30の障害が復旧したことをサーバ復旧検出部12が検出したとき、該アクセスできなかったクライアント20に対して該障害が復旧したことを通知する。

【 0 0 2 3 】

このように、サーバ障害復旧通知装置100を構成することで、サーバ30の障害が復旧したとき、通知を受けることを知っているクライアント20又はその操作者は、障害発生中でアクセスできないサーバ30に対して無駄なアクセスを繰り返す必要がなくなる。

【 0 0 2 4 】

また、サーバ障害検出部11がサーバ30にアクセスを試みたクライアント20を検出するため、該アクセスを試みたクライアント20は、自分自身が待機クライアントであることを登録する必要はない。

さらに、サーバ復旧通知部13は、障害発生中にアクセスを試みたクライアント20に障害復旧通知を行えばよい。

【 0 0 2 5 】

また、本発明のサーバ障害復旧通知装置をルータに実装することが可能である（請求項3、付記3）。

すなわち、同図に示したように本発明に係るサーバ障害復旧通知装置100をルータ40に実装してもよい。

【 0 0 2 6 】

また、本発明のサーバ障害復旧通知装置をルータ外に実装することも可能である（付記4）。

すなわち、サーバ障害復旧通知装置100をルータ40以外、例えば、サーバ30、ネットワーク、クライアント等に配置することも可能である。

【 0 0 2 7 】

例えば、サーバ30内にサーバ障害復旧通知装置100を配置する場合、サーバ30に障害が発生した場合においても、サーバ障害復旧通知装置100の動作が停止しないようにサーバ内に配置し、サーバ障害検出部11、サーバ復旧検出部12、及びサーバ復旧通知部13が上述した動作を行えばよい。

【 0 0 2 8 】

また、ネットワーク上にサーバ障害復旧通知装置100を配置した場合、サーバ障害検出部11、サーバ復旧検出部12、及びサーバ復旧通知部13が、上述した動作を行えるように、サーバ障害復旧通知装置100の配置、或いは、サーバ障害検出部11、サーバ復旧検出部12、及びサーバ復旧通知部13の入出力信号を決定すればよい。

【 0 0 2 9 】

例えば、サーバ障害復旧通知装置100がサーバ30とクライアントとの間で送受信されるパケットの流れを把握できる位置に配置するようにすればよい。

また、本発明では、上記の発明において、該サーバ障害検出部は、該サーバにアクセスを試みるために該クライアントから送信されたパケットが該サーバに到達しなかったことを示す宛先到達不能メッセージを検出し、このメッセージに含まれる該サーバのIPアドレスと該クライアントのIPアドレスとを対応付けて該アクセスできなかったクライアントを特定するためのIPアドレステーブルを備えることができる（請求項4、付記5）。

【 0 0 3 0 】

同図において、本発明のサーバ障害復旧通知装置100を実装するルータ40は、クライアント20が送信したパケットをサーバ30に中継する位置に配置されている。ルータ40は、クライアント20がサーバ30に、例えば、アクセスを試みるため送出したパケットを、直接又は別のルータ経由で該宛先サーバ30に向けて送出する。

【 0 0 3 1 】

該パケットが、該宛先サーバ30の障害、途中のネットワークの障害（例えば、断線）、又は中継する別のルータの障害等によって、該宛先サーバに転送できなかった場合、ルータ40は、例えば、ICMPプロトコルの宛先到達不能メッセージを

該クライアント20に向けて出力する。

【 0 0 3 2 】

サーバ障害検出部11は、この宛先到達不能メッセージを検出し、このメッセージに含まれるサーバ40のIPアドレス及びこのサーバにアクセスを試みたクライアントのIPアドレスを対応付けたIPアドレステーブル（図示せず）を作成する。

このIPアドレステーブルにより、サーバ障害検出部11は、障害発生中のサーバ30とこれにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアント20とを対応付けて記憶することが可能になる。

【 0 0 3 3 】

また、本発明では、上記の発明において、該サーバ障害検出部が、該ルータで転送される該クライアントからの該サーバ宛のパケットに含まれる宛先IPアドレスと送信元IPアドレスを検出し、ルータで転送される該サーバからの該クライアント宛のIPパケットを監視し、所定の時間を超えても該サーバから該クライアント宛のIPパケットを検出できないとき、該サーバが障害発生中であると判定し、該宛先IPアドレスと該送信元IPアドレスとを対応付けて該アクセスできなかったクライアントを特定するためのIPアドレステーブルを備えることができる（請求項5、付記6）。

【 0 0 3 4 】

本発明のサーバ障害復旧通知装置100は、特定のサーバ30とクライアント20との間で双方向に送受信されるIPパケットを転送する、例えば、ファイアーウォールのようなルータ40に実装されている。

すなわち、ルータ40は、特定のクライアント20から受信した、例えば、コネクション要求パケットを宛先サーバ30に転送し、逆に、このサーバ30から受信したパケットを該特定のクライアント20に転送する。

【 0 0 3 5 】

サーバ障害検出部11は、例えば、コネクション要求パケットの送信元IPアドレスと宛先IPアドレスを一時保持し、ルータ40が転送するサーバ30からクライアント20宛のパケットを監視する。このパケットが所定の時間を超えて検出できないとき、障害が発生したためクライアント20が、サーバ30にアクセスできなかった

と判定して、宛先IPアドレスと送信元IPアドレスとを対応付けてたIPアドレステーブルを作成する。

【0036】

このIPアドレステーブルによっても、サーバ障害検出部11は、障害発生中のサーバ30とこれにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアント20とを対応付けて記憶することが可能になる。

また、本発明では、上記の発明において、該サーバ復旧検出部は、該サーバからの該障害が復旧したことを示す信号に基づき、該障害が復旧したことを検出してもよい（付記7）。

【0037】

すなわち、該サーバ30は、自身の障害が復旧したとき、サーバ障害復旧通知装置100に該障害が復旧したことを示す信号を送信する。サーバ障害復旧通知装置において、該信号に基づきサーバ復旧検出部12が該サーバ30の障害の復旧を検出する。

【0038】

また、本発明では、上記の発明において、該サーバ復旧検出部12が、SNMPマネージャ機能（図示せず）を有し、該SNMPマネージャ機能が、SNMPエージェント機能（図示せず）を有する該サーバ30からのトラップメッセージを該障害が復旧したことを示す信号として受信することができる（付記8）。

【0039】

また、本発明では、上記の発明において、該サーバ復旧通知部が、予め、クライアントとメールアドレスとを対応付けたクライアントメールアドレステーブルを有し、該テーブルに基づき該サーバの障害が復旧したことを示す、該メールアドレス宛ての電子メールを送信することができる（付記9）。

【0040】

すなわち、サーバ復旧通知部13は、サーバ30の障害が復旧したとき、クライアントメールアドレステーブル（図示せず）を参照して、サーバ障害検出部11が検出したクライアント20の、例えば、IPアドレスに対応したメールアドレスを検索し、サーバ30の障害が復旧したことを示す該メールアドレス宛の電子メールを送

信する。

【 0 0 4 1 】

これにより、クライアント20又はその操作者は、サーバ30の障害が復旧したことを、電子メールで知ることが可能になる。

また、本発明では、上記の発明において、該サーバ復旧通知部が、該サーバの障害が復旧したとき、該IPアドレステーブルに基づき、該サーバにアクセスできなかったクライアントのIPアドレス情報を、該サーバに送信し、以て該サーバが自身の障害が復旧したことを該クライアントに通知することが可能である（付記10）。

【 0 0 4 2 】

すなわち、サーバ復旧通知部13は、直接、サーバ30にアクセスできなかったクライアント20にサーバ30の障害が復旧したことを通知する代わりに、障害が復旧したサーバ30に、該アクセスできなかったクライアント20のIPアドレスを通知する。

【 0 0 4 3 】

通知を受けたサーバ30は、自身の障害が復旧したことを該アクセスできなかったクライアント20に通知する。このようにルータ40側からではなく、サーバ30側からも、クライアント20に対してサーバ30の障害復旧通知を行うことが可能になる。

【 0 0 4 4 】

また、本発明では、上記の発明において、該サーバがクライアントとこれに対応するメールアドレスを示すクライアントメールアドレステーブルを有し、以て該サーバが該クライアントメールアドレステーブルと、該クライアントのIPアドレス情報とに基づき、自分にアクセスできなかったクライアントに自分自身の障害が復旧したことを通知できる（付記11）。

【 0 0 4 5 】

すなわち、サーバ30は、クライアント20とこれに対応するメールアドレスを示すクライアントメールアドレステーブル（図示せず）を有する。このクライアントメールアドレステーブルと、クライアント20のIPアドレス情報とに基づき、サ

サーバ30は、自分にアクセスできなかったクライアントに対応するメールアドレス宛のサーバ障害復旧通知を送信する。

【0046】

このようにルータ40側からではなく、サーバ30側からクライアント20又はその操作者に対して、サーバ30の障害復旧を通知する電子メールを送信することが可能になる。

また、本発明では、上記の発明において、該サーバ復旧通知部が、該サーバの障害が復旧したとき、該IPアドレステーブルに基づき、該サーバにアクセスできなかったクライアントのIPアドレス情報を、ネットワーク管理装置に送信し、以て該ネットワーク管理装置が該サーバの障害復旧を該クライアントに通知できる（付記12）。

【0047】

すなわち、サーバ復旧通知部13は、サーバ30の障害が復旧したとき、該IPアドレステーブルに基づき、サーバ30にアクセスできなかったクライアント20のIPアドレス情報をネットワーク管理装置50（同図参照）に送信する。

ネットワーク管理装置50は、この情報に含まれるIPアドレスのクライアント20にサーバ30の障害が復旧したことを通知する。

【0048】

このようにルータ40側からではなく、ネットワーク管理装置50側からクライアント20に対してサーバ30の障害復旧通知を行うことが可能になる。

また、本発明では、上記の発明において、該ネットワーク管理装置がクライアントとこれに対応するメールアドレスを示すクライアントメールアドレステーブルを有し、以て、該ネットワーク管理装置が、該クライアントメールアドレステーブルと該クライアントのIPアドレス情報とに基づき、該サーバにアクセスできなかったクライアントに該サーバの障害が復旧したことを通知できる（付記13）。

【0049】

すなわち、ネットワーク管理装置50は、クライアント20とこれに対応するメールアドレスを示すクライアントメールアドレステーブル（図示せず）を有し、サ

サーバ30の障害が復旧したとき、該クライアントメールアドレステーブルと該クライアントのIPアドレス情報とに基づき、サーバ30にアクセスできなかったクライアント20に対応するメールアドレス宛てのサーバ障害復旧通知メールを送信する。

【0050】

これにより、ルータ40側からではなく、ネットワーク管理装置50側からも、クライアント20に対応するメールアドレス宛のサーバ障害復旧通知メールを送信することが可能になる。

また、本発明では、上記の発明において、該サーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントに対して、該障害が復旧したとき、該障害復旧通知が必要であるか否かの問い合わせ及びその応答のメッセージを送受信するメッセージ送受信部をさらに有し、該サーバ復旧通知部が、該障害復旧通知が必要であるクライアントに対して該障害復旧通知を行うことができる（付記14）。

【0051】

すなわち、メッセージ送受信部15（同図参照）は、サーバ30にアクセスを試みてアクセスできなかったクライアント20に対して、サーバ30の障害が復旧したとき、障害復旧通知が必要であるか否かの問い合わせのメッセージを送信する。

クライアント20は、すなわち、その操作者は、障害復旧通知が必要であるか否かを示す応答メッセージを返送する。サーバ復旧通知部13は、サーバの障害復旧通知を必要とするクライアントに障害復旧通知を行う。

【0052】

これにより、サーバ復旧通知部13は、障害復旧通知が不要なクライアント20宛の障害復旧通知を送信する必要がなくなり、ネットワークのトラフィックを低減することが可能になる。

また、本発明では、上記の発明において、該サーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントに対して、該障害復旧通知の宛先の問合せメッセージ及びその応答メッセージを送受信するメッセージ送受信部をさらに有し、該サーバ復旧通知部が、該宛先の障害復旧通知を送出することができる（付記15）。

【0053】

これにより、サーバ復旧通知部13は、サーバの障害復旧通知の宛先が分からないクライアント20、又はその操作者の宛先を知ることが可能になり、サーバ30にアクセスする不特定多数のクライアントに対しても、障害復旧通知を送出することが可能になる。

【0054】

また、本発明では、上記の発明において、障害が発生したサーバの代わりにコネクションを終端するユーザプロトコル代理終端部をさらに有し、この終端部を経由して該メッセージ送受信部が、該メッセージを送受信できる（付記16）。

すなわち、ユーザプロトコル代理終端部14（同図参照）は、サーバ30の代わりにクライアント20と間に疑似的なコネクションを確立する。このコネクションを経由してメッセージ送受信部15は、クライアント20との間でメッセージの交換を行う。

【0055】

また、本発明では、上記の発明において、該メッセージ送受信部が、該障害復旧通知を必要とするクライアントのIPアドレスを該IPアドレステーブルに登録するようにできる（付記17）。

すなわち、メッセージ送受信部15は、サーバ30の障害が復旧したとき、障害復旧通知が必要であるか否かを問い合わせ、クライアントは、これに応答する。

【0056】

これをトリガとして、メッセージ送受信部15は、障害復旧通知を必要とするクライアント20のIPアドレスを該IPアドレステーブルに登録する。

これによって、IPアドレステーブルに障害復旧通知を必要とするクライアントのIPアドレスが、IPアドレステーブルに登録される。

【0057】

【発明の実施の形態】

〔1〕 実施例(1)

： ICMP宛先到達不能メッセージによるサーバ障害検出、及び直接、クライアントに障害復旧通知

図2(1)は、本発明に係るサーバ障害復旧通知装置100の実施例(1)を示している

。このサーバ障害復旧通知装置100は、サーバ障害検出部11、SNMPマネージャ16を含むサーバ復旧検出部12、サーバ復旧通知部13、SMTPメール送信部17、IPアドレステーブル71、及びクライアントメールアドレステーブル73で構成されている。

【0058】

ルータ40は、インタフェース41、スイッチファブリック42、及び経路制御部43で構成され、通常のIPパケットをルーティングする。この従来のルータ40に、サーバ障害復旧通知装置100は付加されている。

同図(2)は、サーバ30の構成例を示している。このサーバ30は、自分自身の障害復旧をSNMPトラップメッセージでSNMPマネージャに通知するSNMPエージェント32を備えている。このSNMPエージェント32には、サーバ障害復旧通知装置100のSNMPマネージャ16がSNMPマネージャとして登録されている。

【0059】

以下に、サーバ障害復旧通知装置100及びルータ40の主な構成要素の動作を説明する。

サーバ障害検出部11は、監視対象サーバの障害発生を検出し、監視対象サーバ30が障害中にアクセスを試みたクライアント20のIPアドレスをIPアドレステーブル71に登録する。

【0060】

サーバ復旧検出部12は、監視対象サーバ30からのSNMPトラップメッセージをSNMPマネージャ16において受信し、受信したメッセージに基づいて監視対象サーバの障害復旧を検出する。

サーバ復旧通知部13は、サーバ復旧検出部12が検出した監視対象サーバ30の障害復旧をトリガとして、IPアドレステーブル71に基づき、アクセスを試みたクライアント20に対してサーバの障害復旧通知を行う。

【0061】

SNMPマネージャ16は、ネットワーク管理プロトコルであるSNMPプロトコルでSNMPエージェントを管理する機能を有する。

SMTPメール送信部17は、SMTP(Simple Mail Transfer Protocol: 簡易メール転

送プロトコル)によりメールを送信する機能を有する。このSMTPメール送信部17には、後述する図3のサーバ30_Mが、メールサーバ(SMTPサーバ)として登録されている。

【0062】

インタフェース41は、ネットワーク信号の物理層、データリンク層を終端し、一般的な、MAC(Media Access Control)アドレス取得の為のARP(Address Resolution Protocol: アドレス解決プロトコル)機能及び障害検出/通知のためのICMP機能を有し、さらに本発明のサーバ障害復旧通知装置100のサーバ障害検出部11へ障害検出情報を通知するインタフェースを有している。

【0063】

スイッチファブリック42は、インタフェース41から送られたパケットのヘッダを解析し経路制御部43へその情報を通知するとともに、経路制御部43からの指示に基づき各パケットをスイッチングする。

経路制御部43は、インタフェース41からの情報を元に、ルーティングテーブル(図示せず)を参照して、そのパケットを送出すべきポートを決定する。

【0064】

図3は、図2に示したサーバ障害復旧通知装置100が適用されるネットワーク構成例を示している。このネットワークは、ルータ40で接続されたサブネット61、62で構成され、サブネット61には、クライアント20_1, 20_2, ..., 20_3(符号20で総称することがある。)とメールサーバであるサーバ30_Mが接続され、サブネット62には、サーバ30_1, 30_2, ..., 30_3(符号30で総称することがある。)が接続されている。

【0065】

このような構成のネットワークにおいては、例えば、クライアント20_1がサーバ30_1にアクセスするために送出したパケットは、ルータ40を経由してサーバ30_1に送信されることになる。

図4(1)は、サーバ障害検出部11が作成するIPアドレステーブル71の構成例を示している。このIPアドレステーブル71は、テーブル71a, 71b, 71cで構成されており、テーブル71bは各サーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライ

アントのIPアドレスをリンク形式で格納したテーブルである。

【 0 0 6 6 】

テーブル71aは“障害中のサーバのIPアドレス”と、このサーバにアクセスを試みた“クライアントのサーバテーブル72bにおける先頭リンク番号及び最終リンク番号”と、を対応付けているテーブルである。

テーブル71cは、テーブル71bの“クライアントIPアドレス空きエリア先頭リンク番号及び最終リンク番号”を示したテーブルである。

【 0 0 6 7 】

なお、テーブル71bは、同図(2)のテーブル72bに示すように、クライアントのIPアドレスを登録した時刻を格納するようにしてもよい。

図5は、サーバ障害復旧通知装置100に、予め設定されたクライアントメールアドレステーブル73を示している。このテーブル73は、クライアントのIPアドレスとそのクライアントの操作者のメールアドレスを対応付けて格納したテーブルである。このテーブル73に基づきIPアドレスに対応するメールアドレスを検索することができる。

【 0 0 6 8 】

図6は、実施例(1)におけるクライアント、ルータ、及びサーバの動作を関連付けて示した処理手順例を示している。

図3において、クライアント20_1が、サーバ30_1にアクセスを試みた場合の手順を図6の処理手順に基づいて以下に説明する。

【 0 0 6 9 】

ステップT100：サーバ30_1は、障害発生しているため、アクセスできない状態である。

ステップT101：クライアント20_1は、サーバ30_1にアクセスするためのIPパケット801を送出する。

【 0 0 7 0 】

図7(1)は、IPパケット801のヘッダを示している。このIPヘッダには、IPパケットの「送信元IPアドレス(=“172.27.179.151”)」及び「宛先IPアドレス(=“172.27.178.80”)」が含まれている。図7(2)は、TCPパケットのヘッダを示

している。このヘッダについては後述する。

【 0 0 7 1 】

ステップT102, T103 : IPパケット801を中継するルータ40は、サブネット62（図3参照）に向かってサーバ30_1のIPアドレスに対応するMACアドレスを要求するARP要求メッセージ802を所定の回数だけ送出するが、サーバ30_1が故障中のため、ARP応答メッセージは返送されて来ない。

【 0 0 7 2 】

ステップT104 : ルータ40は、ICMP宛先到達不能メッセージ803をクライアント20_1に返送する。メッセージ803を受信したクライアント20_1の操作者は、サーバ30_1が故障中であることを認識する。

操作者は、サーバ30_1の障害が復旧したとき、障害復旧通知のメールが送信されて来ることを知っているので、障害復旧通知があるまで、サーバ30_1にアクセスを繰り返さない。

【 0 0 7 3 】

ステップT105 : ルータ40において、サーバ障害検出部11は、サーバ30_1(IPアドレス = “172.27.178.80”)及びクライアント20_1(IPアドレス = “172.27.179.151”)のIPアドレスをIPアドレステーブル71（図4参照）にリンク形式で登録する。

【 0 0 7 . 4 】

ステップT106, T107 : サーバ30_1の障害が復旧する。サーバ30_1のSNMPエージェント32（図2(2)参照）は、障害復旧を示すSNMPトラップメッセージ804をルータ40に送信する。

ステップT108 : ルータ40において、サーバ復旧検出部12は、SNMPマネージャ16を経由してSNMPトラップメッセージ804を受信し、この受信を契機としてサーバ復旧通知部13を起動する。

【 0 0 7 5 】

ステップT109 : サーバ復旧通知部13は、IPアドレステーブル71に基づき、障害中のサーバ30_1にアクセスを試みたクライアント20_1のIPアドレス = “172.27.179.151”を検索し、このIPアドレスに対応するメールアドレス = “Sato@xxx.yyy

“.co.jp” をクライアントメールアドレステーブル73（図5参照）から検索する。
そして、サーバ復旧通知部13は、検索したメールアドレス宛のサーバ障害復旧通知メール805を送出する。

【 0 0 7 6 】

図8は、サーバ障害復旧通知メール805を示しており、このメール805には、メールの宛先アドレス = “Sato@xxx.yyy.co.jp”、サーバの障害が復旧したことの通知の表示、復旧したサーバ名(IPアドレス) = “aaa.bbb.ccc.co.jp(172.27.178.80)”、及び復旧時間 = “yyyy/mm/dd HH/MM/SS” が示されている。

【 0 0 7 7 】

ステップT110：クライアント20_1の操作者は、メールサーバ30_Mを介してサーバ障害復旧通知メール805を受信する。

これにより、クライアント20_1の操作者は、サーバ30_1の障害が復旧したことを認識して、サーバ30_1に対するアクセスを再開することが可能になる。

【 0 0 7 8 】

以下に、インタフェース41、サーバ障害検出部11、サーバ復旧検出部12、及びサーバ復旧通知部13の動作をより詳細に説明する。

図9は、上記のステップT101～T104におけるインタフェース41の処理フロー例を示している。

【 0 0 7 9 】

ステップS100：インタフェース41は、スイッチファブリック42（図2参照）からサブネット62（図3参照）内のサーバ30_1宛のIPパケット801を受信する（図6のステップT101参照）。

ステップS101, S102：インタフェース41は、IPパケット801の宛先サーバ30_1のMACアドレスを得るために、ARP要求メッセージ802をサブネット62内に送出し、その応答であるARP応答メッセージが返送されて来るか否かを監視する。

【 0 0 8 0 】

ステップS103, S104：所定の時間以内に、ARP応答メッセージを受信した場合、インタフェース41は何もせず処理を終了する。所定の時間以内にARP応答メッセージを受信しない場合、インタフェース41は、ARP要求メッセージ802を再送出（

リトライ) する。

【 0 0 8 1 】

ステップS105, S106 : そして、インタフェース41は、予め決められた“要求回数”以上ARP要求メッセージ802を送出しても、ARP応答メッセージが返信されて来ない場合、すなわち、サーバ30_1が何らかの障害で停止しARP応答メッセージを返信できない場合、クライアント20_1宛のICMPプロトコルによる宛先到達不能メッセージ803の送信をスイッチファブリック42に対して要求する。

【 0 0 8 2 】

以上、ARP応答メッセージを受信しないときに宛先到達不能メッセージを送信する技術は、従来から知られた技術である。

ステップS107 : さらに、インタフェース41は、サーバ障害検出部11を起動し、このサーバ障害検出部11にクライアント20_1及びサーバ30_1のIPアドレスを渡す。これにより、サーバ障害検出部11は、サーバ30_1にアクセスを試みてアクセスできなかったクライアント20_1を検出したことになる。

【 0 0 8 3 】

図10は、サーバ障害検出部11の動作処理フロー例(1)を示している。以下に図10を参照してサーバ障害検出部11の動作を説明する。

ステップS110, S111 : サーバ障害検出部11は、上記の図9のステップS107で示したように、インタフェース41からクライアント20_1及びサーバ30_1のIPアドレスを受信する。

【 0 0 8 4 】

そして、サーバ障害検出部11は、IPアドレステーブル71の内のテーブル71aに障害が発生したサーバ30_1のIPアドレス = “172.27.178.80” が登録されているか否かを検索し、登録されている場合、ステップS113に進む。

ステップS112 : 登録されていない場合、サーバ障害検出部11は、サーバ30_1のIPアドレスをテーブル71aに登録して、ステップS113に進む。

【 0 0 8 5 】

ステップS113 : サーバ障害検出部11は、IPアドレステーブル71の内のテーブル71bにサーバ30_1のIPアドレスにリンクしてクライアント20_1のIPアドレス = “17

2.27.179.151” を登録する。

なお、既にクライアント20_1のIPアドレスが登録されている場合は登録を行わないとしてもよい。

【 0 0 8 6 】

これにより、サーバ30_1にアクセスを試みてアクセスできなかったクライアント20_1が、サーバ30_1に関連付けられてIPアドレステーブル71に登録したことになる。

図11は、サーバ障害検出部11の動作処理フロー例(2)を示している。このフロー例(2)は、図10に示したフロー例(1)と異なり、IPアドレステーブル71のテーブル71bの代わりに、登録時刻が付加されたテーブル72bを採用した場合の処理フローを示している。

【 0 0 8 7 】

また、この処理フロー例(2)では、図5に示したクライアントメールアドレステーブル73に登録されたクライアントをIPアドレステーブル71に登録する。

ステップS120～S121：サーバ障害検出部11は、インタフェース41からクライアント20_1及びサーバ30_1のIPアドレスを受信し、IPアドレステーブル71の内のテーブル71aに障害が発生したサーバ30_1のIPアドレス＝“172.27.178.80”が登録されているか否かを検索し、登録されている場合、ステップS123に進む。

【 0 0 8 8 】

ステップS122：登録されていない場合、サーバ障害検出部11は、サーバ30_1のIPアドレスをテーブル71aに登録して、ステップS123に進む。

ステップS123, S124：サーバ障害検出部11は、クライアントメールアドレステーブル73にクライアント20_1が登録されているか否かを検索し、登録されていない場合、IPアドレステーブル71にクライアントを登録せずに処理を終了する。

【 0 0 8 9 】

ステップS125：テーブル73にクライアント20_1（IPアドレス＝“172.27.179.151”）が登録されているので、サーバ障害検出部11は、テーブル72bに、サーバ30_1にリンクしてクライアント20_1のIPアドレス及び登録時刻を登録する。

これにより、クライアントメールアドレステーブル73に登録されたクライアン

トが、IPアドレステーブル71に登録されることになり、例えば、サーバ障害復旧通知を必要とするクライアントの操作者に障害復旧通知メールを送信することが可能になるとともに、IPアドレステーブル71に不必要なクライアントに登録することがなくなる。

【0090】

図12は、図6に示した実施例(1)のステップT107、T108における、サーバ復旧検出部12の詳細動作処理フロー例を示している。

ステップS130：サーバ復旧検出部12は、SNMPトラップメッセージ804を受信する（図6のステップT107参照）。

【0091】

ステップS131、S132：サーバ復旧検出部12は、SNMPトラップメッセージ804から送信元サーバ30_1のIPアドレスを抽出するとともに、サーバ復旧通知部13を起動して、サーバ復旧通知部13にサーバ30_1のIPアドレスを渡す（同T108参照）。

この結果、サーバ復旧検出部12はサーバ30_1の障害復旧を検出するとともに、サーバ30_1の障害が復旧したことをサーバ復旧通知部13に通知することになる。

【0092】

図13は、図6に示した実施例(1)のステップT109における、サーバ復旧通知部13のより詳細な動作処理フロー例を示している。

ステップS140、S141：サーバ復旧通知部13は、IPアドレステーブル71の内のテーブル71a（図4(1)参照）に、図12のステップS132でサーバ復旧検出部14から渡された障害復旧サーバ30_1のIPアドレスが登録されているか否かを検索し、登録されていない場合、何もせず処理を終了する。

【0093】

ステップS142～S146：サーバ30_1のIPアドレスが登録されている場合、サーバ復旧通知部13は、テーブル71bに登録されたサーバ30_1にリンクした全てのクライアントのIPアドレスを抽出し、このIPアドレスに対応するメールアドレスをクライアントメールアドレステーブル73（図5参照）より検索して一時記憶する。

【0094】

ステップS147、S148：サーバ復旧通知部13は、一時記憶されたメールアドレス

が有る場合、このメールアドレス宛の、サーバ30_1が復旧したことを示すサーバ障害復旧通知メール805（図8参照）をSMTPメール送信部17に渡し、次のステップS149に進む。一時記憶されたメールアドレスが無い場合、サーバ復旧通知部13は、何もせず次のステップS149に進む。

【0095】

ステップS149：サーバ復旧通知部13は、IPアドレステーブル71からサーバ30_1及びこれにリンクされたクライアントのIPアドレスを削除する。

これにより、サーバ復旧通知部13は、クライアントメールアドレステーブル73に登録されたメールアドレス宛の障害復旧通知メールの送信をSMTPメール送信部17に依頼することが可能となる。

【0096】

なお、クライアント20_1が障害中のサーバ30_1にアクセスを試みた時刻とサーバ30_1の障害が復旧した時刻との差が大きい場合、サーバ復旧通知部13がアクセス要求を行ったクライアントに対してサーバ30_1の復旧通知メールを送信してもクライアント20_1の操作者にとっては意味の無い通知になる可能性もある。

【0097】

そこで、サーバ復旧通知部13は、図4(2)に示した登録時刻を保存するIPアドレステーブル72bを参照して、登録時刻が障害復旧時刻より所定の時間以前であるクライアント20に対しては、障害復旧通知を配信しないという処理も可能である。

【0098】

又は、サーバ復旧通知部13が、サーバ30_1の障害復旧に係わらず周期的に起動され、IPアドレステーブル72bの登録時刻が一定時間以上前であるクライアント20のIPアドレスを削除するようにしてもよい。

なお、本実施例(1)では、図6のステップT107、T108（又は図12のステップS130～S132）において、サーバ復旧検出部12が、SNMPトラップメッセージ804を受信することで、サーバ30_1の障害復旧を認識したが、下記のように、サーバ30_1の障害復旧を検出することも可能である。

【0099】

図14は、インタフェース41の処理フロー例(2)を示している。この処理フロー例(2)のステップS150～S157は、図9に示したインタフェース41の処理フロー例(1)のステップS100～S107と同様であり、処理フロー例(2)と処理フロー例(1)とが異なる点は、ステップS158が追加されたことである。

【0100】

この処理フロー(2)において、インタフェース41は、図6のステップT102、T103において、例えば、サーバ30_1からのARP応答メッセージを受信した場合、サーバ30_1が障害中でないと判断し、IPアドレステーブル71(図4参照)にサーバ30_1のIPアドレスが登録されているか否かを検索し、登録されている場合、すなわち、障害中であると登録されている場合、サーバ30_1の障害が復旧したと判断してサーバ復旧通知部13を起動するとともに、サーバ復旧通知部13に障害が復旧したサーバ30_1のIPアドレスを通知する(図14ステップS153、S158参照)。

【0101】

上記のように、本発明の実施例(1)によれば、障害中のサーバ30にアクセスを試みてアクセスできなかったクライアント20に対し、サーバ30の障害が復旧したとき、その障害復旧通知を行うことが可能となる。

〔2〕 実施例(2)

：ICMP宛先到達不能メッセージによるサーバ障害検出、及びクライアントにサーバを経由した障害復旧通知

図15(1)は、本発明に係るサーバ障害復旧通知装置100の実施例(2)を示している。このサーバ障害復旧通知装置100は、図2に示した実施例(1)と同様にルータ40に付加されており、例えば、実施例(1)と同様に図3に示したネットワーク構成で動作する。

【0102】

サーバ障害復旧通知装置100の構成は、実施例(1)のサーバ障害復旧通知装置100の構成と同様であるが、図2に示したクライアントメールアドレステーブル73の代わりに、後述する図17に示すサーバメールアドレステーブル75を備えていることが異なっている。

【0103】

また、SMTPメール送信部17が図3のサーバ30_Mをメールサーバとして登録していることも、実施例(1)と同様である。

ただし、サーバ復旧通知部13は、実施例(1)と異なり、アクセスを試みたクライアント20に対して、直接、サーバ30の障害復旧通知を行わず、障害が復旧したサーバ30に、アクセスを試みたクライアント20宛の障害復旧通知の配信を依頼する。

【0104】

図15(2)は、実施例(2)のサーバ障害復旧通知装置100に対応するサーバ30の構成例を示しており、このサーバ30は、復旧通知メール送信部31、SNMPエージェント32、SMTPメール送信部33、POPメール受信部34、及びクライアントメールアドレステーブル35を備えている。

【0105】

SNMPエージェント32には、サーバ障害復旧通知装置100のSNMPマネージャ16をSNMPマネージャとして登録されている。

POPメール受信部34は、電子メールをスプールしているメールサーバ30_Mから、POP(Post Office Protocol)プロトコル及びTCP/IPプロトコルを用いてメールスプールの内容を受信するものである。

【0106】

サーバ30には、予め、図3に示したサーバ30_Mをメールサーバとして登録しておく。

クライアントメールアドレステーブル35は、図5に示したクライアントメールアドレステーブル73と同様である。

【0107】

図16は、サーバ障害復旧通知装置100が備えているサーバメールアドレステーブル75の一例を示している。このテーブル75は、サーバ30_1～30_3のIPアドレスと各サーバ30内の復旧通知メール送信部31のメールアドレスとを対応付けたテーブルである。

【0108】

図17は、本発明の実施例(2)の処理手順例を示している。この処理手順例では

、サーバ障害復旧通知装置100は、障害が復旧したサーバ30に対して、障害中のサーバ30にアクセスを試みてアクセスできなかったクライアント20に対応するメールアドレス宛のサーバ障害復旧通知メール813の送信を依頼する。

【0109】

図17の処理手順例に基づき、図3に示したネットワークにおいて、クライアント20_1が、ルータ40を経由してサーバ30_1にアクセスする動作例を以下に説明する。

ステップT200：サーバ30_1に障害が発生する。

【0110】

ステップT201～T205：クライアント20_1がサーバ30_1にアクセスしたとき、サーバ30_1からのARP応答メッセージを受信しないことにより、ルータ40がサーバ30_1の障害を認識し、サーバ障害検出部11がサーバ30_1及びクライアント20_1をIPアドレステーブル71に登録することは、図6の実施例(1)のステップT101～T105と同様である。

【0111】

ステップT206～T207：サーバ30_1の障害が復旧し、サーバ40のSNMPエージェント32がサーバ30_1の障害復旧を示すSNMPトラップメッセージ811を送出する。

ステップT208：ルータ40において、サーバ障害復旧通知装置100のサーバ復旧検出部12はSNMPトラップメッセージ811を受信してサーバ30_1の障害が復旧したことを認識し、サーバ復旧通知部13を起動する。

【0112】

以上のステップT206～T208は実施例(1)のステップT206～T208と同様である。

ステップT209：サーバ復旧通知部13は、図4に示したIPアドレステーブル71を参照して、「復旧したサーバ30_1のIPアドレスとこのIPアドレスにリンクした、例えばクライアント20_1、IPアドレスとからなるレコード」を抽出するとともに、IPアドレステーブル71から該レコードを削除する。

【0113】

さらに、サーバ復旧通知部13は、図16に示したサーバメールアドレステーブル75から障害復旧したサーバ30_1のIPアドレスに対応するメールアドレス、すなわ

ち、障害復旧したサーバ30_1の復旧通知メール送信部31に対応するメールアドレスを抽出し、このメールアドレスと図4から抽出した該レコードをSMTPメール送信部17に渡す。

【0114】

ステップT210：SMTPメール送信部17は、該メールアドレス宛に該レコードで構成された復旧通知先IPアドレス情報メール812をメールサーバ30_Mに送出する。

図18は、復旧通知先IPアドレス情報メール812の一例を示している。このメール812は、サーバIPアドレス＝“172.27.178.80”と、このサーバIPアドレスにリンクしたクライアントIPアドレス“172.27.179.151”，“172.27.179.153”，“172.27.179.157”，“172.27.179.161”とで構成されている。

【0115】

ステップT211：サーバ30_1において、POPメール受信部34は、メールサーバ30_Mにアクセスし、復旧通知メール送信部31宛のメールがスプールされているかを確認する。このメールがスプールされている場合、POPメール受信部34は、メールを受信して復旧通知メール送信部31を起動するとともに、受信したメール内容を復旧通知メール送信部31に渡す。

【0116】

復旧通知メール送信部31は、メールに記述されているクライアントIPアドレスに対応するメールアドレスをクライアントメールアドレステーブル73から抽出する。

対応するメールアドレスが登録されている場合、サーバ30_1の障害が復旧した旨の障害復旧通知メール(図8参照)を生成しSMTPメール送信部33に渡す。SMTPメール送信部33は抽出したメールアドレス宛の該通知メールを送出する。

【0117】

これにより、サーバ30_1は、故障中の自分自身にアクセスを試みたクライアント20に対応するメールアドレス宛にサーバ30_1の障害復旧通知メールを送信することが可能になる。

なお、実施例(2)では、POPメール受信部34が、周期的にメールサーバ30_Mにアクセスし、メールを受信したことをトリガとして復旧通知メール送信部31を起動

したが、サーバ30_1において、サーバ自身の障害復旧時にPOPメール受信部34が、メールサーバ30_Mにアクセスするようにしてもよい。

【 0 1 1 8 】

図17に示した実施例(2)におけるサーバ復旧通知部13（図15参照）及び復旧通知メール送信部31の詳細な処理手順を以下に説明する。

図19は、実施例(2)のステップT209におけるサーバ復旧通知部13のより詳細な処理フロー例を示している。

【 0 1 1 9 】

ステップS200, S201：サーバ復旧通知部13は、IPアドレステーブル71に、障害が復旧したサーバ30_1のIPアドレスが登録されているか否かを検索し、登録されていない場合、何もせず処理を終了する。

ステップS202, S203：登録されている場合、通知部13は、IPアドレステーブル71からサーバ30_1のIPアドレスにリンクして登録されている全てのクライアント、例えばクライアント20_1のIPアドレスを抽出し、復旧通知先IPアドレス情報メール812を作成する。

【 0 1 2 0 】

ステップS204, S205：通知部13は、抽出された（障害復旧を通知すべき）クライアント20のIPアドレスが無い場合、ステップS208に進み、クライアント20のIPアドレスが有る場合、サーバメールアドレステーブル75から復旧したサーバ30_1に対応するメールアドレスを抽出する。

【 0 1 2 1 】

ステップS206：メールアドレスが登録されていない場合、通知部13は、ステップS208に進む。

ステップS207：メールアドレスが登録されている場合、通知部13は、サーバ30_1宛の復旧通知先IPアドレス情報メール812（図18参照）をSMTPメール送信部17に渡す。

【 0 1 2 2 】

ステップS208：通知部13は、IPアドレステーブル71からサーバ30_1及びこれにリンクされたクライアントのIPアドレスを削除する。

これにより、通知部13は、サーバ30_1がサーバメールアドレステーブル75に登録されている場合、障害中のサーバ30_1にアクセスを試みた全てのクライアントのIPアドレスを復旧通知先IPアドレス情報メール812でサーバ30_1に通知するようにSMTPメール送信部17に依頼したことになる。

【0123】

図20は、実施例(2)のステップT211における復旧通知メール送信部31の詳細処理フロー例を示している。

ステップS210～S214：復旧通知メール送信部31は、受信した復旧通知先IPアドレス情報メール812からサーバ30_1にアクセスしたクライアント20のIPアドレスを抽出し、このIPアドレスがクライアントメールアドレステーブル35に登録されているか否かを検索する。登録されている場合（ステップS213のyes）、送信部31は、復旧通知対象メールアドレスに、テーブル35を参照して該IPアドレスに対応するメールアドレスを追加する。登録されていない場合、ステップS210に戻る。

【0124】

ステップS211：送信部31は、メール812に抽出するクライアントのIPアドレスが無くなった場合、ステップS215に進む。

ステップS215, S216：送信部31は、復旧通知対象アドレスが無い場合、処理を終了し、有る場合、メールアドレス（復旧通知対象メールアドレス）宛のサーバ障害復旧通知メール813をSMTPメール送信部33に渡す。

【0125】

これにより、サーバ30_1において、復旧通知メール送信部31は、サーバ30_1自分の障害が復旧したことを示すメール813をSMTPメール送信部33を経由して、サーバ30_1の故障中にアクセスを試みたクライアント20の中からクライアントメールアドレステーブル35に登録されたクライアント20に対応するメールアドレス宛に送信することになる。

【0126】

[3] 実施例(3)

：ICMP宛先到達不能メッセージによるサーバ障害検出、及びクライアントにネ

ネットワーク管理装置を経由した障害復旧通知

実施例(3)におけるサーバ障害復旧通知装置100の構成は、図15(1)に示した実施例(2)の構成と同様である。

【0127】

図21は、この実施例(3)のサーバ障害復旧通知装置100が適応されるネットワークの構成例を示している。このネットワーク構成は、図3に示したネットワーク構成例と同様であるが、サブネット61にネットワーク管理装置50が接続されていることが異なっている。

【0128】

この実施例(3)では、サーバ障害復旧通知装置100のサーバ復旧通知部13は、実施例(2)と異なり、障害が復旧したサーバ30自身に障害復旧通知メールの配信を依頼する代わりに、ネットワーク管理装置50に障害復旧通知メールの配信を依頼する。

【0129】

図22は、ネットワーク管理装置50の構成を示している。このネットワーク管理装置50は、復旧通知メール送信部51、SNMPマネージャ52、SMTPメール送信部53、POPメール受信部54、及びクライアントメールアドレステーブル55で構成されている。このテーブル55は、図5に示したテーブル73と同様である。

【0130】

また、ネットワーク管理装置50には、予め、サーバ30_Mをメールサーバとして登録しておく。

サーバ障害復旧通知装置100のサーバメールアドレステーブル75には、予め、ネットワーク管理装置50のIPアドレスとその復旧通知メール送信部51のメールアドレスとを対応付けて設定しておく。

【0131】

また、ネットワーク管理装置50のテーブル55には、予め、クライアントのIPアドレスと、その操作者のメールアドレスを対応付けて設定しておく。

図23は、本発明の実施例(3)における処理手順例を示している。この実施例(3)では、サーバ障害復旧通知装置100が、ネットワーク管理装置50に対して、障害

中のサーバ30にアクセスを試みてアクセスできなかったクライアント20に対応するメールアドレス宛のサーバ障害復旧通知メールの送信を依頼する。

【 0 1 3 2 】

以下に、図23の処理手順例に基づき、図21に示したネットワーク構成において、クライアント20_1が、ルータ40を経由してサーバ30_1にアクセスする動作例を説明する。

ステップT300：サーバ30_1に障害が発生する。

【 0 1 3 3 】

ステップT301～T305：図17の実施例(2)のステップT201～T205と同様である。

ステップT306～T308：サーバ30_1の障害が復旧したことを示すSNMPトラップメッセージ821がサーバ30_1からサーバ障害復旧通知装置100のSNMPマネージャ16に送信され、これによってサーバ復旧検出部12がサーバ30_1の障害復旧を認識し、サーバ復旧通知部13を起動する。以上の動作は、実施例(2)のステップT306～T308と同様である。

【 0 1 3 4 】

ステップT309, T310：サーバ復旧通知部13は、IPアドレステーブル71よりサーバ30_1にアクセスを試みてアクセスできなかったクライアント20_1等のIPアドレスを抽出する。

そして、通知部13は、これらのIPアドレスを示す復旧通知先IPアドレス情報メール822を、サーバメールアドレステーブル75を参照して得た、ネットワーク管理装置50に対応するメールアドレス宛に送信する。このメール822の構成は、図18に示したメール812の構成と同様である。

【 0 1 3 5 】

ステップT311, T312：ネットワーク管理装置50において、POPメール受信部54は定期的にメールサーバ30_Mにアクセスし、復旧通知メール送信部51宛のメール822がスプールされている場合、それを受信し、復旧通知メール送信部51を起動する。

【 0 1 3 6 】

なお、POPメール受信部54が、定期的にメールサーバ30_Mにアクセスしてメー

ルを受信する代わりに、ステップT313に示すように、サーバ30_1が、自分自身の障害復旧を示すSNMPトラップメッセージ824をネットワーク管理装置50のSNMPマネージャ52に送り、SNMPトラップメッセージ824をトリガとして、POPメール受信部54がメールサーバ30_Mにアクセスしてメール822を受信してもよい。

【 0 1 3 7 】

この場合、サーバ30のSNMPエージェント32には、ネットワーク管理装置をSNMPマネージャ52をSNMPマネージャとして登録しておく必要がある。

復旧通知メール送信部51は、クライアントメールアドレステーブル55（図5参照）を参照してメール822に表示されたクライアント20_1等のIPアドレスに対応するメールアドレスを抽出し、このメールアドレス宛に、サーバ30_1の障害が復旧したことを示すサーバ障害復旧通知メール823を送信する。

【 0 1 3 8 】

これにより、障害中のサーバ30_1にアクセスを試みたクライアント20_1等の操作者に、サーバ30_1の障害が復旧したことを通知することが可能になる。

図24は、図23のステップT309におけるサーバ復旧通知部13のより詳細な処理フロー例を示している。

【 0 1 3 9 】

ステップS300～S303：通知部13は、IPアドレステーブル71からサーバ30_1の障害復旧を通知すべき全てのクライアント20のIPアドレスを抽出する。この通知部13の動作は、図19に示した実施例(2)におけるサーバ復旧通知部13のステップS200～S203の動作と同様である。

【 0 1 4 0 】

ステップS304, S305：通知部13は、抽出された（障害復旧を通知すべき）クライアント20のIPアドレスが無い場合、ステップS308に進み、クライアント20のIPアドレスが有る場合、サーバメールアドレステーブル75よりネットワーク管理装置50の復旧通知メール送信部51に対応するメールアドレスを抽出する。

【 0 1 4 1 】

ステップS306：該メールアドレスが登録されていない場合、通知部13は、ステップS308に進む。

ステップS306, S307 : メールアドレスが登録されている場合、通知部13は、抽出したIPアドレスを示す復旧通知先IPアドレス情報メール822を作成し、このメール822を該メールアドレス宛で送信することをSMTPメール送信部17に依頼する。なお、復旧通知先IPアドレス情報メール822は、図18に示した復旧通知先IPアドレス情報メール812と同様である。

【 0 1 4 2 】

ステップS308 : 通知部13は、IPアドレステーブル71からサーバ30_1及びこれにリンクされたクライアントのIPアドレスを削除する。

これにより、通知部13は、復旧通知メール送信部51のメールアドレスがサーバメールアドレステーブル75に登録されている場合、障害中のサーバ30_1にアクセスを試みたクライアントのIPアドレスを復旧通知先IPアドレス情報メール822で、復旧通知メール送信部51に通知するようにSMTPメール送信部17に依頼したことになる。

【 0 1 4 3 】

図25は、図23のステップT311におけるネットワーク管理装置50の復旧通知メール送信部51のより詳細な処理フロー例を示している。

ステップS310～S314 : 復旧通知メール送信部51は、受信した復旧通知先IPアドレス情報メール822から、故障中のサーバ30_1にアクセスを試みた全てのクライアント20のIPアドレスを抽出する。

【 0 1 4 4 】

そして、送信部51は、抽出したIPアドレスの中でクライアントメールアドレステーブル55（図5参照）に登録されたIPアドレスに対応するメールアドレスをテーブル55から抽出し、復旧通知対象メールアドレスとする。

以上の動作は、図20に示した実施例(2)におけるサーバ30_1の復旧通知メール送信部31におけるステップS210～S214の動作と同様である。

【 0 1 4 5 】

ステップS315～S317 : 送信部51は、復旧通知対象メールアドレスが無い場合、処理を終了し、復旧通知対象メールアドレスが有る場合、復旧通知先IPアドレス情報メール822（図18参照）から障害復旧サーバ30_1のIPアドレスを抽出する。

さらに、送信部51は、DNS(Domain Name System)サーバに問い合わせを行い“サーバ30_1のIPアドレス”から“ホスト名”を検索し、この“ホスト名”をサーバ障害復旧通知メール823(図8参照)の文面の内の「復旧サーバ名フィールド」に記入し、また、検索できない場合、「復旧サーバ名フィールド」に“サーバ30_1のIPアドレス”を記入する。

【0146】

そして、送信部51は、復旧通知対象メールアドレス宛のサーバ障害復旧通知メール823の送信をSMTPメール送信部53に依頼する。

これにより、障害中のサーバ30_1にアクセスを試みたクライアント20がクライアントメールアドレステーブル55に登録されている場合、この登録されたクライアント20の操作者に対して、サーバ障害復旧通知メール823が、ネットワーク管理装置50から送信されることになる。

【0147】

[4] 実施例(4)

: 返信IPパケットの有無によりサーバの障害検出、コネクションを経由したサーバ障害復旧通知の必要/不要の問合せ及びメールアドレスの問合せ

図26は、本発明のサーバ障害復旧通知装置100の実施例(4)を示している。この実施例(4)では、実施例(1)と同様に、サーバ障害復旧通知装置100はルータ40に付加されている。

【0148】

サーバ障害復旧通知装置100は、実施例(1)のサーバ障害復旧通知装置100と同様に、サーバ障害検出部11、サーバ復旧検出部12、サーバ復旧通知部13、SNMPマネージャ16、SMTPメール送信部17、IPアドレステーブル71、及びクライアントメールアドレステーブル74を備えているが、さらに、ユーザプロトコル代理終端部14、メッセージ送受信部15、及びHTTPウェブサーバ機能部18を備えていることが、実施例(1)のサーバ障害復旧通知装置100と異なっている。

【0149】

ユーザプロトコル代理終端部14は、監視対象のサーバが障害で停止中、このサーバに代わりプロトコルを終端する。

メッセージ送受信部15は、クライアントのユーザに対し、障害復旧通知の必要/不要、通知先メールアドレスの入力を促すメッセージを作成し、ユーザプロトコル代理終端部14を介しメッセージを送受信するとともに、通知要求があればユーザ入力情報を保持する。

【0150】

HTTPウェブサーバ機能部18は、HTTP(HyperText Transfer Protocol:ハイパーテキスト転送プロトコル)プロトコルで送受信を行うウェブサーバ機能を有する。現在のインターネットでは、HTTPプロトコルによるウェブアクセスが主流である。

【0151】

図27は、実施例(4)のサーバ障害復旧通知装置100が適用されるネットワークの構成例を示している。このネットワークにおいては、本発明のサーバ障害復旧通知装置100を含むルータ40は、インターネット60とネットワーク63との間に、ファイアウォールとして設置されている。

【0152】

インターネット60側には、クライアント20_4~20_6, ..., 20_7~20_9, ...が接続され、ネットワーク63側には、クライアント20_1~20_3、メールサーバ30_M、サーバ30_1~30_3が接続されている。

従って、インターネット60側からネットワーク63側に転送されるIPパケット、及びこの逆方向に転送されるIPパケットは、全て、ルータ40を通ることになる。例えば、インターネット60に接続されたクライアント20_4が、ネットワーク63内のサーバ30_1にアクセスした場合、クライアント20_1とサーバ30_1との間で交換されるIPパケットは、ルータ40を経由して転送される。

【0153】

図28は、クライアントメールアドレステーブル74を示している。このテーブル74には、図5に示したテーブル73と同様に、クライアントのIPアドレスとそのクライアントの操作者のメールアドレスとが対応付けられて設定されているが、さらに「登録日時」が付加されている点が、テーブル73と異なっている。

【0154】

図29は、実施例(4)における処理手順例(1)を示している。この処理手順例では、図27において、クライアント20_4がルータ40を介してサーバ30_1にアクセスした場合における簡単なプロトコルと処理を示している。

ステップT400：サーバ30_1に障害が発生する。

【0155】

ステップT401：クライアント20_4が、サーバ30_1とTCPコネクションを確立するために、サーバ30_1宛にコネクション要求(SYN)IPパケット831を送信する。

ステップT402：ルータ40は、IPパケット831をサーバ30_1に転送する。さらに、ルータ40は、IPパケット831のヘッダ（図7(1)参照）より送信元クライアント20_4のIPアドレス、宛先サーバ30_1のIPアドレス、及びTCPヘッダの「制御ビット」に基づき、IPパケット831がコネクション要求(SYN)IPパケットであることを知ることができる。

【0156】

図7(2)は、TCPヘッダの構成を示している。このTCPヘッダは、「送信元ポート番号」、「宛先ポート番号」、「シーケンス番号」、「受信確認番号」、「制御ビット」等で構成されている。

ルータ40において、サーバ障害検出部11は、IPパケット831がコネクション要求(SYN)IPパケットである場合、サーバ30_1からクライアント20_4に向かうコネクション要求確認(SYN/ACK)IPパケットの検出を開始する。

【0157】

すなわち、ルータ40は、サーバ30_1からのIPパケットをモニタし、そのTCPヘッダの「制御ビット」＝“SYN/ACK”、且つ「受信確認番号」＝“クライアント20_4からIPパケット831の「シーケンス番号」＋1”であれば、IPパケットをコネクション要求確認(SYN/ACK)IPパケットであると判定する。

【0158】

ステップT403：サーバ障害検出部11は、所定の時間以上、コネクション要求確認(SYN/ACK)IPパケットを検出できない場合、サーバ30_1が障害であると判断する。そして、サーバ障害検出部11は、IPアドレステーブル71（図4参照）にサーバ30_1のIPアドレスを障害中サーバとして登録する。

【 0 1 5 9 】

さらに、サーバ障害検出部11は、再度クライアント20_4又は他のクライアント20から、サーバ30_1にアクセス要求が行われた場合、IPアドレステーブル71を検索し、サーバ30_1が障害中であるか否かを確認し、障害中でなければ上記と同様に障害検出処理を行う。

【 0 1 6 0 】

既に障害中である場合、サーバ障害検出部11は、アクセス要求したクライアントのIPアドレスをIPアドレステーブル71にリンク形式で書き込む。

なお、この例では、サーバ30の障害発生を、コネクション確立時をモニタすることで検出したが、コネクション確立とは無関係に、シーケンス番号と受信確認番号とをモニタして、送信及びその受信確認の有無に基づき、検出することも可能である。

【 0 1 6 1 】

また、上記の所定の時間は、予め、ルータ（ファイアーウォール）40がネットワーク63内のサーバ30からの応答時間をモニタしておき、十分な時間、例えば30秒を設定しておく。

これにより、サーバ30_1にアクセスを試みてアクセスできなかったクライアント20をIPアドレステーブル71に登録することが可能になる。

【 0 1 6 2 】

この後、サーバ障害復旧通知装置100において、実施例(1)と同様に、サーバ復旧検出部12がサーバ30_1の障害復旧を検出し、サーバ復旧通知部13が、IPアドレステーブル71及びクライアントメールアドレステーブル74に基づき、障害中にサーバ30_1にアクセスを試みたクライアント20に対応するメールアドレス宛にサーバ30_1の障害復旧通知メール（図8参照）を送信する。

【 0 1 6 3 】

これにより、障害中にサーバ30_1にアクセスを試みたクライアント20の操作者は、障害中のサーバ30_1にアクセスを繰り返すことなく、障害復旧通知メールを受信した後、サーバ30_1にアクセスすればよい。

一方、本実施例(4)では、不特定多数のクライアント20からネットワーク63内

のサーバ30に対してアクセス要求が行われるネットワーク構成（図27参照）であるため、実施例(1)と異なり、クライアントメールアドレステーブル74には、全てのクライアントのIPアドレスとそのクライアントの操作者のメールアドレスを対応付けて設定できない。

【0164】

従って、サーバ30の障害が復旧したとき、メールアドレスが分からないため、障害復旧通知メールを送信できないクライアント20が存在する可能性がある。

そこで、次に説明する図30及び図31に示した本発明の実施例(4)の処理手順例(2)においては、サーバ30にアクセス要求を行ったクライアントのメールアドレスを知るための処理を含んでいる。

【0165】

なお、実施例(4)の処理手順(2)では、クライアント20からのアクセス要求に対してインタラクティブにクライアント20に“サーバ障害通知”及び“復旧通知先メールアドレスの要求”を送信するコネクションは、HTTPコネクション（セッション）に限定して説明する。

【0166】

図30のステップT410：サーバ30_1に障害が発生する。この障害が発生したサーバ30_1のIPアドレスは、図29のステップT400～T403と同様の動作で、IPアドレステーブル71に登録される。

ステップT411：クライアント20_4が、サーバ30_1にポート番号80(HTTP)でコネクション要求(SYN)IPパケット841を送出する。

【0167】

ステップT412～T415：ルータ40内のサーバ障害復旧通知装置100において、サーバ障害検出部11は、IPアドレステーブル71にサーバ30_1のIPアドレスが登録されている場合（すなわち、サーバ30_1に障害が発生している場合）、IPパケット841のIPヘッダ（図7(1)参照）の「プロトコル」＝“TCP”、且つTCPヘッダ（図7(2)参照）の「宛先ポート番号」＝80(HTTP)のとき、HTTPによるサーバ30_1へのアクセス要求と判断して、ユーザプロトコル代理終端部14を起動する。

【0168】

ユーザプロトコル代理終端部14は、TCPヘッダの「制御ビット」＝“コネクション要求(SYN)”である場合、宛先サーバ30_1に代わりコネクション要求確認(SYN/ACK) IPパケット842をクライアント20_4に返送する。

クライアント20_4は、応答(ACK) IPパケット843を返送する。これによって、クライアント20_4とサーバ30_1との間に疑似的なTCPコネクション (HTTPセッション) 900が確立され、以後、コネクション切断要求があるまで維持される。

【 0 1 6 9 】

ステップT416：クライアント20_4は、サーバ30_1宛のHTTPリクエスト信号844を送出する。

ステップT417, T418：HTTPリクエスト信号844を受信した終端部14は、HTTPウェブサーバ機能部18を介してメッセージ送受信部15を起動する。メッセージ送受信部15は、サーバ30_1に代わりに、障害通知表示データ845を返信する。

【 0 1 7 0 】

図32(1)は、クライアント20_4の表示画面に表示された障害通知表示データ845の一例を示している。この画面には、サーバ30_1が障害中でアクセスできない旨の表示と、サーバ30_1のIPアドレスと、サーバ30_1の障害が復旧したとき、「サーバ障害復旧通知」メールの受信を希望するか否かの問い合わせと、希望する場合、メールアドレスの入力を促す表示とで構成されている。

【 0 1 7 1 】

ステップT419：クライアント20_4は、サーバ30_1宛のポート番号80(HTTP)の切断要求(FIN) IPパケット846を送出する。

ステップT420～T424：終端部14は、サーバ30_1の代わりにIPパケット846を受信し、IPパケット846に対する応答(ACK) IPパケット847を送出すると共に、TCPコネクションの切断を要求する切断要求(FIN) IPパケット848を送出する。

【 0 1 7 2 】

クライアント20_4は、受信したIPパケット848のTCPヘッダの「制御ビット」＝“コネクション切断要求(FIN)”であるので、コネクション切断処理を行う。

これによって、クライアント20_4とサーバ30_1の間で疑似的に確立されたTCPコネクション900は切断される。

【 0 1 7 3 】

ステップT425, T426 : クライアント20_4の操作者は、障害復旧通知を希望する場合、上述した図32(1)の画面上に自分自身のメールアドレスを入力する。

図31のステップT427, T428 : クライアント20_4は、ルータ40にポート番号80(HTTP)で、コネクション要求(SYN)IPパケット850を送信する。

【 0 1 7 4 】

ステップT429~T432 : ルータ40において、インタフェース41は、IPパケット850を受信し、コネクション要求確認(SYN/ACK)IPパケット851を返信する。クライアント20_4は、IPパケット851に対する応答(ACK)IPパケット852を返信する。これにより、クライアント20_4とルータ40との間にTCPコネクション901が確立されたことになる。

【 0 1 7 5 】

ステップT433 : クライアント20_4は、サーバ30_1の障害復旧通知が必要であるか否か、及び必要である場合、通知先のメールアドレスを示したHTTPリクエスト信号853を送出する。

ステップT434~T437 : ルータ40において、メッセージ送受信部15は、障害復旧通知が必要である場合、IPアドレステーブル71及びクライアントメールアドレステーブル74に、それぞれ、クライアント20_4のIPアドレス及びその操作者のメールアドレスを設定する。さらに、メッセージ送受信部15は、受信完了画面を表示するための受信通知表示データ854をクライアント20_4に送信する。

【 0 1 7 6 】

図32(2)は、クライアント20_4の表示画面に表示された受信通知表示データ854を示している。この画面には、メールアドレスの登録が完了した旨の文章と、サーバの障害復旧を通知する旨の文章と、登録されたメールアドレス = “abc@dd.ee.co.jp” と、障害中のサーバ30_1のIPアドレス = “172.27.178.80” とが表示されている。

【 0 1 7 7 】

なお、ステップT425において、操作者が障害復旧通知が必要でない場合、クライアント20_4の表示画面には、サーバ30_1の障害復旧通知を行わない旨が表示さ

れる。

ステップT438～T442：クライアント20_4とインタフェース41との間で、ポート番号80(HTTP)でTCPコネクション901の切断を行うための切断要求(FIN)IPパケット855、応答(ACK)IPパケット856、切断要求(FIN)IPパケット857、及び応答(ACK)IPパケット858が送受信され、TCPコネクション901が切断される。

【0178】

ステップT443, T444：サーバ30_1の障害が復旧した場合、図6に示した実施例(1)の処理手順のステップT106～T110と同様である。

すなわち、サーバ復旧通知部13が、サーバ30_1からのSNMPトラップメッセージ804をトリガとして、障害中のサーバ30_1にアクセスを試みたクライアント20の操作者の内で、クライアントメールアドレステーブル74に登録された操作者のメールアドレス宛にサーバ30_1の障害復旧通知メール（図8参照）を配信する。

【0179】

なお、サーバ30_1からのコネクション確立応答(ACK)信号を受信したとき、IPアドレステーブル71にサーバ30_1が障害中であると登録されている場合に、サーバ30_1の障害が復旧したと判定してもよい。

図33～図35は、それぞれ、実施例(4)の処理フロー(2)におけるサーバ障害検出部11、ユーザプロトコル代理終端部14、及びメッセージ送受信部15の詳細な処理フロー例を示している。

【0180】

図33を参照して、サーバ障害検出部11の詳細な動作を以下に説明する。

ステップS400：サーバ障害検出部11は、ネットワーク63内のサーバ30_1宛のIPパケット841を受信する（図30のステップT411参照）。

ステップS401～S404：検出部11は、IPアドレステーブル71（図4参照）に、既にサーバ30_1が障害中であると登録されているか否かを検索し、登録されていない場合、IPパケット841がTCPコネクション要求であるか否かを判別し、TCPコネクション要求(SYN)IPパケットで有る場合、サーバ30_1からクライアント20_4に宛てたコネクション要求確認(SYN/ACK)IPパケットを監視する。

【0181】

ステップS405～S407：検出部11は、所定の時間以内にコネクション要求確認(SYN/ACK)IPパケットを受信しない場合、サーバ30_1に障害が発生しているとみなし、サーバ30_1のIPアドレスをIPアドレステーブル71（図4参照）に登録し、該IPパケットを受信した場合、何もせず処理を終了する。

【0182】

これにより、障害が発生したサーバ30_1のIPアドレスが、IPアドレステーブル71に登録されたことになる。

ステップS402, S408～S410：サーバ30_1が障害中であり、既に、IPアドレステーブル71に登録されている場合、検出部11は、IPパケット841のTCPヘッダの宛先ポート番号＝“80”であるとき、ユーザプロトコル代理終端部14を起動して、終端部14にクライアント20_4及びサーバ30_1のIPアドレスを渡す。

【0183】

これにより、終端部14は、障害中のサーバ30_1に代わって、HTTPプロトコルを終端することが可能になる。宛先ポート番号≠“80”である場合、検出部11は、何もせず処理を終了する。

なお、検出部11は、要求クライアントのIPアドレスがクライアントメールアドレステーブル73, 74（図5及び図28参照）に登録されていない場合のみ、ユーザプロトコル代理終端部14を起動してもよい。

【0184】

また、クライアントメールアドレステーブル74が保持するクライアントのメールアドレスの登録時刻（過去に障害中サーバにアクセス要求し、通知要求しメールアドレスを登録した時間）と現在の時刻（今回アクセス要求したサーバが復旧した時刻）との差が大きい場合、メールアドレスが変更されている可能性がある。

【0185】

変更されている場合、サーバ30_1の障害復旧通知メールが、アクセス要求を行ったクライアント20に対応するメールアドレスに送信されない。

そこで、検出部11は、クライアントメールアドレステーブル74にクライアント20_4のIPアドレスが登録された日時が一定期間を過ぎている場合にも、ユーザプロトコル代理終端部14を起動して、クライアント20に対応するメールアドレスを

再問合せするようにしてもよい。

【 0 1 8 6 】

図34を参照して、ユーザプロトコル代理終端部14の詳細動作を以下に説明する。

ステップS420, S421 : 終端部14は、受信したIPパケットがコネクション要求(SYN)IPパケットである場合、障害中にサーバ30_1の代わりに、コネクション確立を行うための処理を実行して、TCPコネクション900を確立する(図30のステップT412~T415参照)。

【 0 1 8 7 】

ステップS420, S422~S424 : 受信したIPパケットがHTTPデータである場合、終端部14は、メッセージ送受信部15が起動されるように、HTTPデータのアドレスを書き換えるとともに、HTTPデータにパラメタとしてサーバ及びクライアントのIPアドレスを加える。

【 0 1 8 8 】

さらに、終端部14は、該HTTPデータをHTTPウェブサーバ機能部18に渡す(図30のステップT417参照)。

この後、HTTPウェブサーバ機能部18は、指定アドレスに対応する処理(起動)を行う。

【 0 1 8 9 】

ステップS422~S426 : 受信したIPパケットがコネクション切断要求(FIN)IPパケットである場合、終端部14は、障害中のサーバ30_1の代わりに、TCPコネクション900の切断処理を行う(図30のステップT419~T424参照)。

図35を参照して、メッセージ送受信部15の詳細動作を以下に説明する。

【 0 1 9 0 】

ステップS430, S431, S432, S436 : 送受信部15は、パラメタを抽出し、それが表示要求である場合、「アクセスしたサーバ30_1に障害が発生していることを示す文章と、サーバ30_1の障害復旧時に障害復旧通知メールの受信を要求するか否かを問合せる文章と、及び要求する場合はクライアントのメールアドレスの入力を要求する画面イメージ(HTMLデータ、図32(1)参照)」を作成する。

【 0 1 9 1 】

そして、送受信部15は、該画面イメージの送信をHTTPウェブサーバ機能部18に依頼する。

この後、HTTPウェブサーバ機能部18は、画面イメージを送信するための障害通知表示データ845を作成し、クライアント20_1に送信する（図30のステップT417，T418参照）。この障害通知表示データ845には、クライアント20_4が通知必要/不要を選択した場合のデータの送り先（アクセス先）アドレスを、メッセージ送受信部15が直接起動されるようアドレスを埋め込む。

【 0 1 9 2 】

ステップS431，S433～S436：クライアント20_4において、その操作者が、「障害復旧通知メールの必要/不要と、及び障害復旧通知が必要であるときこの通知の送り先メールアドレスと」を入力した場合、これを通知するためのHTTPリクエスト信号853（図31のステップT433参照）の送り先（アクセス先）アドレスとして、メッセージ送受信部15が起動されるようなアドレスにしている。

【 0 1 9 3 】

また、クライアント20_4、HTTPリクエスト信号853をサーバ30_1及びクライアント20_4のIPアドレスも再度パラメタとして送るように作成する。

HTTPリクエスト信号853は、ユーザプロトコル代理終端部14を介することなくHTTPウェブサーバ機能部18を介してメッセージ送受信部15に送信される。

【 0 1 9 4 】

送受信部15は、パラメタが復旧通知要求である場合、クライアントメールアドレステーブル74にメールアドレスとIPアドレスを登録する。なお、このとき、メッセージ送受信部15は、パラメタによりクライアントのIPアドレス、サーバのIPアドレスを抽出し、IPアドレステーブル71の障害中のサーバ30_1に対応するリンクにクライアント20_4のIPアドレスを登録してもよい。

【 0 1 9 5 】

さらに、送受信部15は、受信完了画面イメージ（図32(2)参照）を作成し、その送信をHTTPウェブサーバ機能部18に依頼する。HTTPウェブサーバ機能部18は、画面イメージを送信するための受信通知表示データ854を作成し、クライアント2

0_1に送信する（図31のステップT433～T437参照）。

【0196】

これにより、クライアント20_4の表示画面には、図32(1)又は同(2)の画面が表示されることになる。

〔5〕 実施例(5)

：返信IPパケットの有無によりサーバの障害検出、疑似コネクションを経由したサーバ障害復旧通知の必要/不要の問合せ及びメールアドレスの問合せ

本発明のサーバ障害復旧通知装置100の実施例(5)を以下に説明する。この実施例(5)におけるサーバ障害復旧通知装置100の構成は、図26に示した実施例(4)のサーバ障害復旧通知装置100の構成と同様であり、適用するネットワーク構成も図27に示した実施例(4)と同様である。

【0197】

図30及び図31に示した実施例(4)の処理手順例においては、“障害復旧通知メールの必要/不要”及び“クライアントの操作者のメールアドレス”を示すデータ（HTTPリクエスト信号853）は、クライアント20_4とルータ40との間で確立したTCPコネクション901を経由して、直接、ルータ40に付加されたサーバ障害復旧通知装置100のメッセージ送受信部15に送信された（図31のステップT432～T435参照）。

【0198】

本実施例(5)においては、該データの送信先を障害中のサーバ30_1に設定し、すなわち、クライアント20_4とサーバ30_1との間に疑似的なTCPコネクションを確立し、ルータ40内のユーザプロトコル代理終端部14が、サーバ30_1の代わりに該データを取り込むようにする。

【0199】

図36及び図37は、実施例(5)における処理手順例を示している。この処理手順例を以下に説明する。

ステップT510～T518：サーバ30_1に障害が発生する。このサーバ30_1にアクセスを試みたクライアント20_4とサーバ30_1との間に疑似的なTCPコネクション902が確立される。このコネクションを経由して、サーバ30_1の障害通知表示データ

が、クライアント20_4に送信され、クライアント20_4の表示画面に図32(1)に示した問合せ画面が表示される。

【 0 2 0 0 】

以上の動作は、図30に示した実施例(4)のステップT410～T418と同様である。

ステップT519～T522：クライアント20_4の操作者が、サーバ30_1の障害復旧通知を要求するか否かをを入力する。入力されたデータ“障害復旧通知メールの必要/不要”及び“クライアントの操作者のメールアドレス”が、サーバ30_1宛HTTPリクエスト信号866で、疑似的なTCPコネクション902及びこれを終端するユーザプロトコル代理終端部14を経由して、メッセージ送受信部15に送信される。

【 0 2 0 1 】

以上の動作は、図31に示した実施例(4)のステップT425～T427, T432, T433に相当するが、実施例(4)では、データは、クライアント20_4とルータ40との間に確立されたTCPコネクション901を経由して送信される。

ステップT523～T526：メッセージ送受信部15は、障害復旧通知メールが要求された場合、クライアント20_4のIPアドレス及びメールアドレスを、それぞれ、IPアドレステーブル71及びメールアドレステーブル74に設定する。

【 0 2 0 2 】

さらに、送受信部15は、クライアント20_4に受信通知表示データ867を送信する。クライアント20_4の表示画面には、図32(2)に示した受信完了画面が表示される。以上の動作は、図31のステップT434～T437に相当するが、実施例(4)では、受信通知表示データは、クライアント20_4とルータ40との間に確立された疑似的なTCPコネクション902を経由して送信される。

【 0 2 0 3 】

ステップT527～T531：疑似的なTCPコネクション902が切断される。

ステップT532, T533：サーバ30_1の障害が復旧し、以後、図6に示した実施例(1)のステップT107～T110と同様に、障害復旧通知メールが、障害復旧通知を必要としたクライアント20_4等に配信される。

【 0 2 0 4 】

これによっても、実施例(4)と同様に、障害中のサーバ30にアクセスを試みた

不特定多数のクライアント20の操作者は、サーバ30の障害が復旧したとき、必要であれば、サーバ30の障害復旧通知メールを受信することができるようになる。

(付記1)

少なくともサーバ及びネットワークのいずれかの障害のために、該サーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントを検出する第1のステップと、該障害が復旧したことを検出する第2のステップと、該障害が復旧したことを、該アクセスできなかったクライアントに通知する第3のステップと、を有することを特徴としたサーバ障害復旧通知方法。

【0205】

(付記2)

少なくともサーバ及びネットワークのいずれかの障害のためにサーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントを検出するサーバ障害検出部と、該障害が復旧したことを検出するサーバ復旧検出部と、該障害が復旧したとき、該アクセスできなかったクライアントに対して該障害が復旧したことを通知するサーバ復旧通知部と、で構成されていることを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【0206】

(付記3) 上記の付記2において、

ルータに実装されていることを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

(付記4) 上記の付記2において、

ルータ外に実装されていることを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【0207】

(付記5) 上記の付記3において、

該サーバ障害検出部は、該サーバにアクセスを試みるために該クライアントから送信されたパケットが該サーバに到達しなかったことを示す宛先到達不能メッセージを検出し、このメッセージに含まれる該サーバのIPアドレスと該クライアントのIPアドレスとを対応付けて該アクセスできなかったクライアントを特定するためのIPアドレステーブルを有することを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【 0 2 0 8 】

（付記 6）上記の付記 3 において、

該サーバ障害検出部が、該ルータで転送される該クライアントからの該サーバ宛のパケットに含まれる宛先 IP アドレスと送信元 IP アドレスを検出し、ルータで転送される該サーバからの該クライアント宛の IP パケットを監視し、所定の時間を超えても該サーバから該クライアント宛の IP パケットを検出できないとき、該サーバが障害発生中であると判定し、該宛先 IP アドレスと該送信元 IP アドレスとを対応付けて該アクセスできなかったクライアントを特定するための IP アドレステーブルを有することを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【 0 2 0 9 】

（付記 7）上記の付記 2 において、

該サーバ復旧検出部は、該サーバからの該障害が復旧したことを示す信号に基づき、該障害が復旧したことを検出することを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【 0 2 1 0 】

（付記 8）上記の付記 7 において、

該サーバ復旧検出部が、SNMP マネージャ機能を有し、該 SNMP マネージャ機能が、SNMP エージェント機能を有する該サーバからのトラップメッセージを該信号として受信することを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【 0 2 1 1 】

（付記 9）上記の付記 2 において、

該サーバ復旧通知部が、予め、クライアントとメールアドレスとを対応付けたクライアントメールアドレステーブルを有し、該テーブルに基づき該サーバの障害が復旧したことを示す、該メールアドレス宛での電子メールを送信することを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【 0 2 1 2 】

（付記 1 0）上記の付記 2 において、

該サーバ復旧通知部が、該サーバの障害が復旧したとき、該 IP アドレステーブルに基づき、該サーバにアクセスできなかったクライアントの IP アドレス情報を

、該サーバに送信し、以て該サーバが自身の障害が復旧したことを該クライアントに通知できるようにすることを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【0213】

（付記11）上記の付記10において、

該サーバがクライアントとこれに対応するメールアドレスを示すクライアントメールアドレステーブルを有し、以て該サーバが該クライアントメールアドレステーブルと、該クライアントのIPアドレス情報とに基づき、自分にアクセスできなかったクライアントに自分自身の障害が復旧したことを通知できるようにすることを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【0214】

（付記12）上記の付記5又は6において、

該サーバ復旧通知部が、該サーバの障害が復旧したとき、該IPアドレステーブルに基づき、該サーバにアクセスできなかったクライアントのIPアドレス情報を、ネットワーク管理装置に送信し、以て該ネットワーク管理装置が該サーバの障害復旧を該クライアントに通知できるようにすることを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【0215】

（付記13）上記の付記12において、

該ネットワーク管理装置がクライアントとこれに対応するメールアドレスを示すクライアントメールアドレステーブルを有し、以て、該ネットワーク管理装置が、該クライアントメールアドレステーブルと該クライアントのIPアドレス情報とに基づき、該サーバにアクセスできなかったクライアントに該サーバの障害が復旧したことを通知できるようにすることを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【0216】

（付記14）上記の付記2において、

該サーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントに対して、該障害が復旧したとき、該障害復旧通知が必要であるか否かの問い合わせ及びその応答のメッセージを送受信するメッセージ送受信部をさらに有し、該サーバ復旧通

知部が、該障害復旧通知が必要であるクライアントに対して該障害復旧通知を行うことを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【0217】

(付記15) 上記の付記2において、

該サーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントに対して、該障害復旧通知の宛先の問い合わせ及びその応答のメッセージを送受信するメッセージ送受信部をさらに有し、該サーバ復旧通知部が、該宛先の障害復旧通知を送出することを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【0218】

(付記16) 上記の付記14又は15において、

障害が発生したサーバの代わりにコネクションを終端するユーザプロトコル代理終端部をさらに有し、この終端部を経由して該メッセージ送受信部が、該メッセージを送受信することを特徴とするサーバ障害復旧通知装置。

【0219】

(付記17) 上記の付記14において、

該メッセージ送受信部が、該障害復旧通知が必要であるクライアントのIPアドレスを該IPアドレステーブルに登録することを特徴としたサーバ障害復旧通知装置。

【0220】

【発明の効果】

上記のように、本発明に係るサーバ障害復旧通知方法は、第1のステップで、障害のためにサーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントを検出し、第2のステップで、該障害が復旧したことを検出し、第3のステップで、該障害が復旧したことを、該アクセスできなかったクライアントに通知するものであり、また、本発明に係るサーバ障害復旧通知装置は、サーバ障害検出部が、障害のためサーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントを検出し、サーバ復旧検出部が障害復旧を検出し、サーバ復旧通知部が、該アクセスできなかったクライアントに対して、直接、又は該サーバ若しくはネットワーク管理装置を経由して該サーバの障害復旧通知するものである。

【 0 2 2 1 】

このような方法又は装置により、障害が復旧したとき通知を受けることを知っているクライアント又はその操作者は、障害発生中のためアクセスできないサーバに対して無駄なアクセスを繰り返し試みることなく、障害復旧通知を受けた後、該サーバに確実にアクセスすることが可能になる。

【 0 2 2 2 】

また、障害復旧通知は、障害発生中にアクセスを試みたクライアントに行えばよく、例えば、ネットワーク管理者が、サーバを利用する可能性のある全クライアントに通知する煩わしさを無くなる。

さらに、該サーバにアクセス試みてアクセスできなかったクライアントは、第 1 のステップにおいて又はサーバ障害検出部によって検出されるため、自分が待機クライアントであることを登録する必要はない。

【 0 2 2 3 】

また、本発明のサーバ障害復旧通知装置をルータに実装し、該サーバ障害検出部が、該ルータの ICMP プロトコルの宛先到達不能メッセージに基づき、該アクセスできなかったクライアントを検出するか、又は、クライアントから該サーバ宛の IP パケットに対応する該サーバから該クライアント宛の IP パケットを監視し、該 IP パケットが無いとき該サーバが障害発生中であると判定し、該アクセスできなかったクライアントを検出することにより、ルータの機能を利用して、容易に、障害発生中のサーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントを検出することが可能になる。

【 0 2 2 4 】

また、クライアントの IP アドレスとメールアドレスとを対応付けたクライアントメールアドレステーブルを有し、該テーブルに基づき該サーバの障害が復旧したことを示す該メールアドレス宛ての電子メールを送信するようにすることにより、クライアント又はその操作者は、該サーバの障害が復旧したことを知ることが可能になる。

【 0 2 2 5 】

また、メッセージ送受信部が、該サーバにアクセスを試みてアクセスできな

ったクライアントに対して、該障害が復旧したとき、該障害復旧通知が必要であるか否かの問い合わせるようにしたので、サーバ復旧通知部は、障害復旧通知を必要としないクライアント宛の障害復旧通知を送信する必要がなくなり、ネットワークのトラフィックを低減することが可能になると共に、

また、メッセージ送受信部が、該サーバにアクセスを試みてアクセスできなかったクライアントに対して、該障害復旧通知の宛先を問い合わせるようにしたので、該サーバ復旧通知部は、サーバの障害復旧通知の宛先が分からないクライアント又はその操作者の宛先を知ることが可能になり、サーバにアクセスする不特定多数のクライアントに対しても、障害復旧通知を送出することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の原理を示したブロック図である。

【図 2】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(1)を示したブロック図である。

【図 3】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(1)及び(2)を適用したネットワーク構成例を示したブロック図である。

【図 4】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置におけるIPアドレステーブル例を示した図である。

【図 5】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置におけるクライアントメールアドレステーブル例(1)を示した図である。

【図 6】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(1)の処理手順例を示したシーケンス図である。

【図 7】

一般的なIPパケット及びTCPパケットのヘッダのフォーマットを示した図であ

る。

【図 8】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置におけるサーバ障害復旧通知メール例を示した図である。

【図 9】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(1)におけるインタフェースの処理フロー例(1)を示したフローチャート図である。

【図 1 0】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(1)におけるサーバ障害検出部の処理フロー例(1)を示したフローチャート図である。

【図 1 1】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(1)におけるサーバ障害検出部の処理フロー例(2)を示したフローチャート図である。

【図 1 2】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(1)におけるサーバ復旧検出部の処理フロー例を示したフローチャート図である。

【図 1 3】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(1)におけるサーバ復旧通知部の処理フロー例を示したフローチャート図である。

【図 1 4】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(1)におけるインタフェースの処理フロー例(2)を示したフローチャート図である。

【図 1 5】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(2)及び(3)を示したブロック図である。

【図 1 6】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置におけるサーバメールアドレステーブル例を示した図である。

【図 1 7】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(2)の処理手順例を示したシーケンス図である。

【図 1 8】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置における復旧通知先IPアドレス情報メール例を示した図である。

【図 1 9】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(2)におけるサーバ復旧検出部の処理フロー例を示したフローチャート図である。

【図 2 0】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(2)における復旧通知メール送信部の処理フロー例を示したフローチャート図である。

【図 2 1】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(3)を適用したネットワーク構成例を示したブロック図である。

【図 2 2】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(3)におけるネットワーク管理装置の実施例を示したブロック図である。

【図 2 3】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(3)における処理手順例を示したシーケンス図である。

【図 2 4】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(3)におけるサーバ復旧検出部の処理フロー例を示したフローチャート図である。

【図 2 5】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(3)における復旧通知メール送信部の処理フロー例を示したフローチャート図である。

【図 2 6】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(4)及び(5)を示したブロック図である。

【図 2 7】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(4)及び(5)を適用したネットワーク構成例を示した図である。

【図 2 8】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(4)におけるクライアントメールアドレステーブル例(2)を示した図である。

【図 2 9】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(4)の処理手順例(1)を示したシーケンス図である。

【図 3 0】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(4)の処理手順例(2-1)を示したシーケンス図である。

【図 3 1】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(4)の処理手順例(2-2)を示したシーケンス図である。

【図 3 2】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(4)においてクライアントの表示画面に表示される問合せ画面例及び受信完了画面例を示した図である。

【図 3 3】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(4)におけるサーバ障害検出部の処理フロー例を示したフローチャート図である。

【図 3 4】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(4)におけるユーザプロトコル代理終端部の処理フロー例を示したフローチャート図である。

【図 3 5】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(4)におけるメッセージ送受信部の処理フロー例を示したフローチャート図である。

【図 3 6】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(5)の処理手順例(1-1)を示した

シーケンス図である。

【図 37】

本発明に係るサーバ障害復旧通知装置の実施例(5)の処理手順例(1-2)を示したシーケンス図である。

【符号の説明】

- | | | | |
|--------------------|----------------------------|---------------|-------------------|
| 100 | サーバ障害復旧通知装置 | | |
| 11 | サーバ障害検出部 | 12 | サーバ復旧検出部 |
| 13 | サーバ復旧通知部 | 14 | ユーザプロトコル代理終端部 |
| 15 | メッセージ送受信部 | 16 | SNMPマネージャ |
| 17 | SMTPメール送信部 | 18 | HTTPウェブサーバ機能部 |
| 20, 20_1~20_9 | クライアント | 30, 30_1~30_3 | サーバ |
| 30_M | メールサーバ | 31 | 復旧通知メール送信部 |
| 32 | SNMPエージェント | 33 | SMTPメール送信部 |
| 34 | POPメール受信部 | 35 | クライアントメールアドレステーブル |
| 40 | ルータ | 41 | インタフェース |
| 42 | スイッチファブリック | 43 | 経路制御部 |
| 50 | ネットワーク管理装置 | 51 | 復旧通知メール送信部 |
| 52 | SNMPマネージャ | 53 | SMTPメール送信部 |
| 54 | POPメール受信部 | 55 | クライアントメールアドレステーブル |
| 60 | インターネット | 61, 62 | サブネットワーク |
| 63 | ネットワーク | 71, 71a~71c | IPアドレステーブル |
| 72b | IPアドレステーブル (登録日時付き) | | |
| 73 | クライアントメールアドレステーブル | | |
| 74 | クライアントメールアドレステーブル (登録日時付き) | | |
| 75 | サーバメールアドレステーブル | | |
| 801 | IPパケット | 802 | ARP要求メッセージ |
| 803 | 宛先到達不能メッセージ | | |
| 804, 811, 821, 824 | SNMPトラップメッセージ | | |
| 805, 813, 823 | サーバ障害復旧通知メール | | |

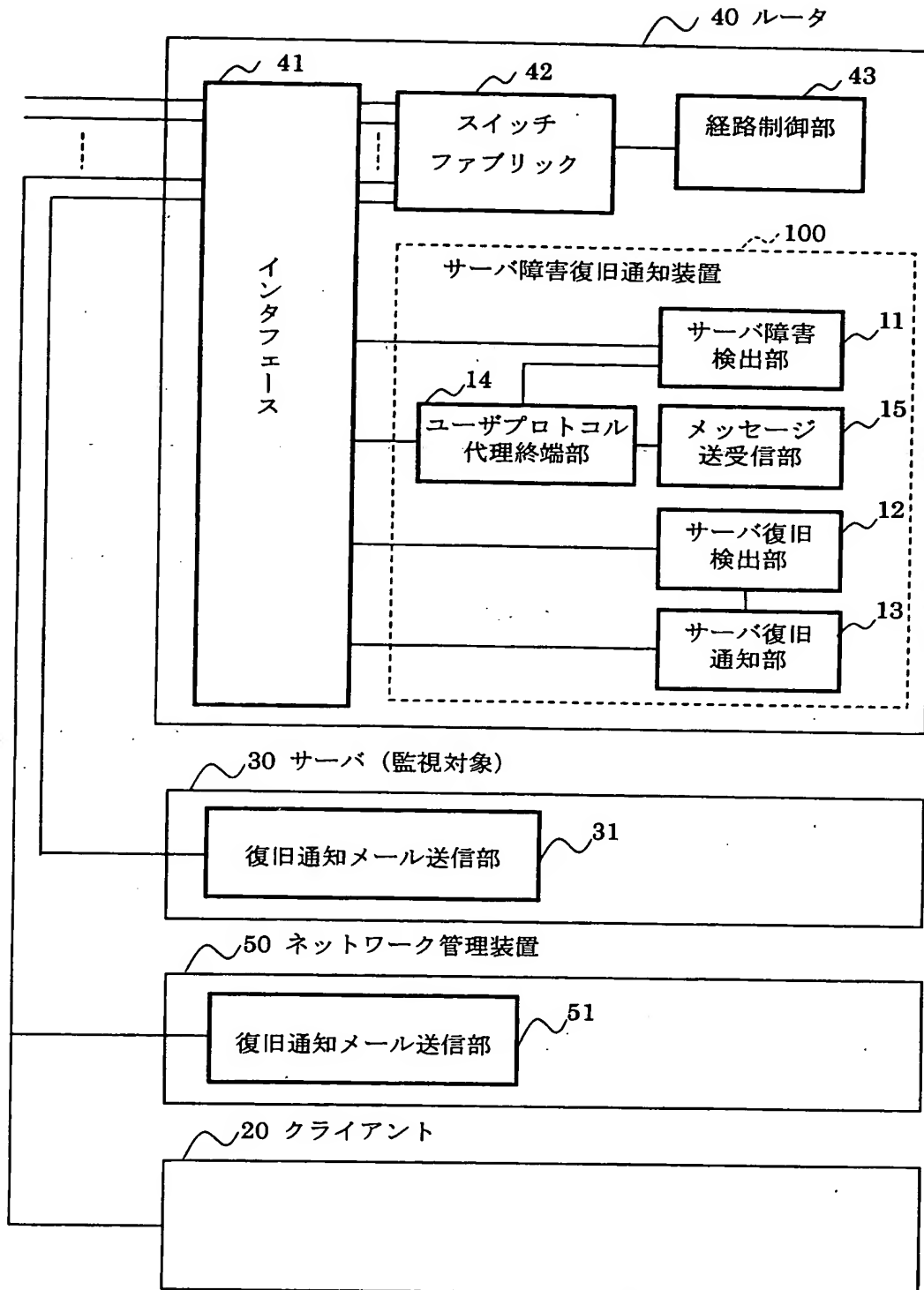
812, 822 復旧通知先IPアドレス情報メール
831, 841, 850, 861 コネクション要求(SYN)IPパケット
842, 851, 862 コネクション要求確認(SYN/ACK)IPパケット
843, 847, 849, 852, 856, 858, 863, 869, 871 応答(ACK)IPパケット
844, 853, 864, 866 HTTPリクエスト信号
845, 865 障害通知表示データ
846, 848, 855, 857, 868, 870 切断要求(FIN)IPパケット
854, 867 受信通知表示データ
900~902 TCPコネクション

図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

【書類名】 図面

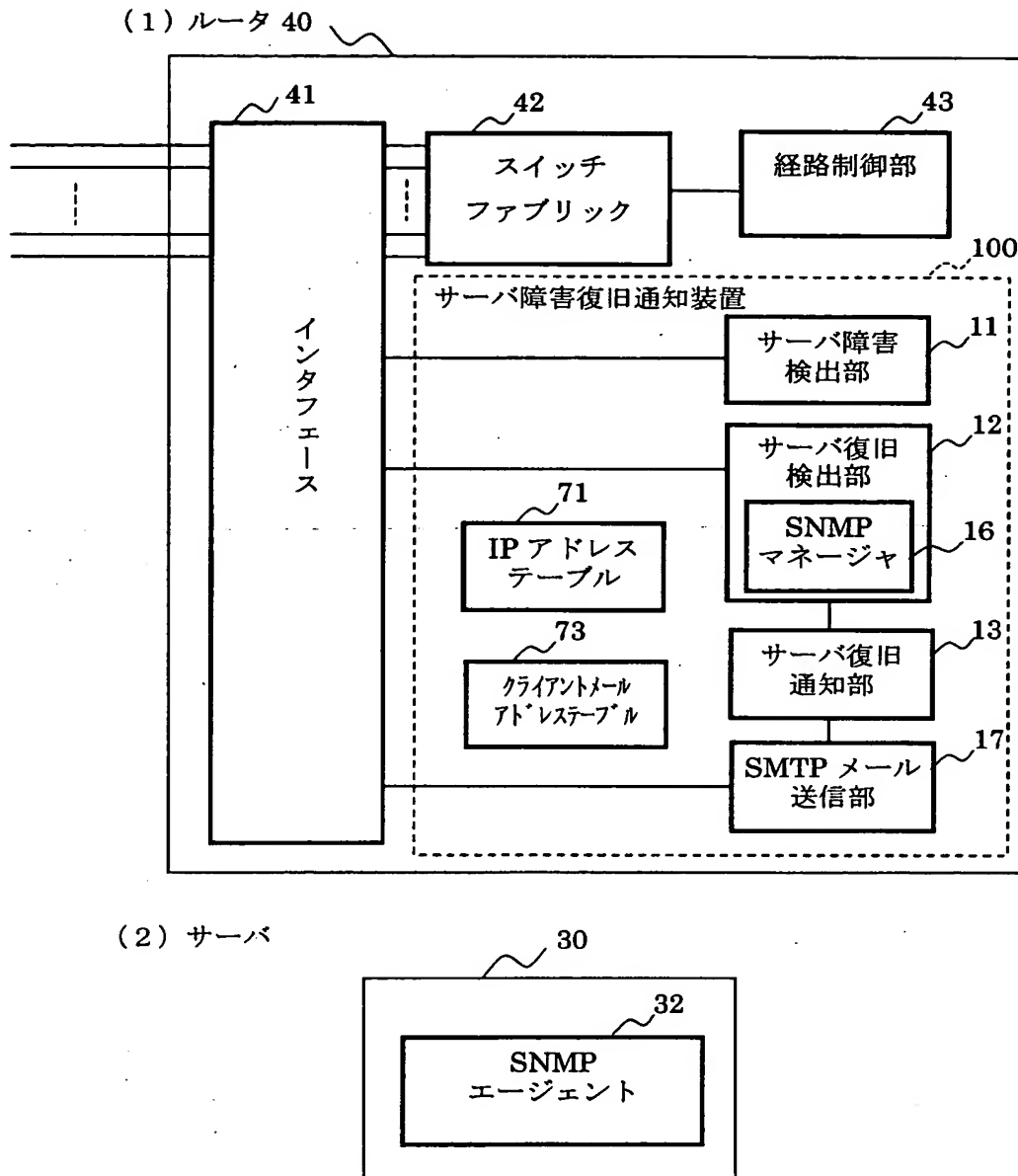
【図 1】

本発明の原理



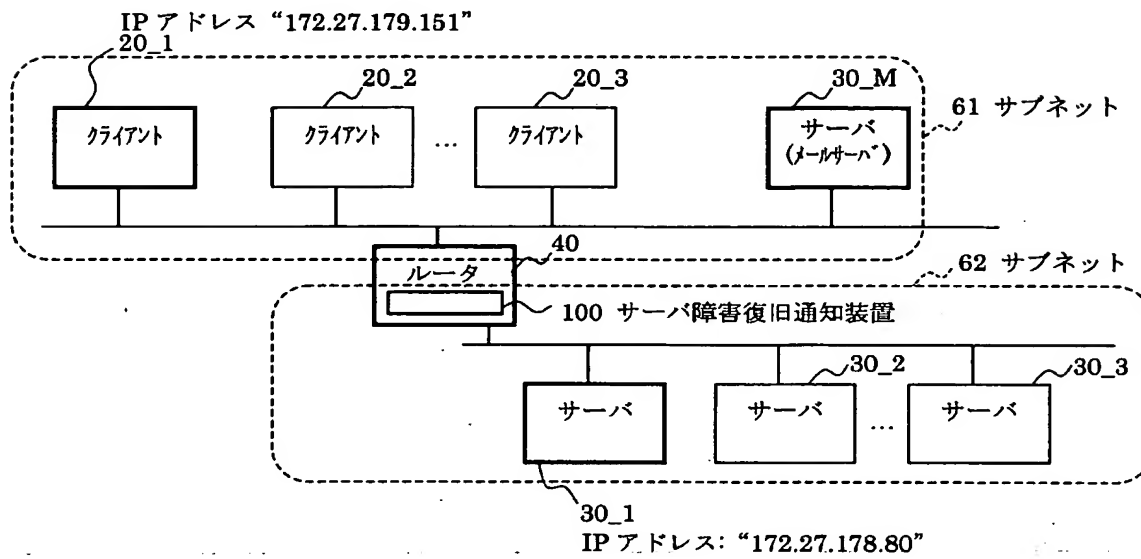
【図 2】

本発明の実施例(1)



【図 3】

実施例(1)及び(2)に適用されるネットワーク構成例



【図 4】

IP アドレステーブル 71

(1) 登録時刻無し

~ 71a

障害サーバ IP アドレス	アクセス元クライアント IP アドレス 先頭リンク番号	アクセス元クライアント IP アドレス 最終リンク番号
172.27.178.80	1	5
.	.	
.	.	
.	.	

~ 71b

NO	アクセス元クライアント IP アドレス	次クライアント IP アドレスリンク番号
1	172.27.179.151	5
2	.	.
3	.	.
4	.	.
5	172.27.179.152	0(リンクの最終)
6	.	.
	.	.

~ 71c

クライアント IP アドレス 空きエリア先頭リンク番号	クライアント IP アドレス 最終リンク番号
2	1000

(2) 登録時刻有り

~ 72b

NO.	アクセス元クライアント IP アドレス	次クライアント IP アドレスリンク番号	登録時刻
1	172.27.179.151	5	2000/01/04 21:03:12
2	172.27.179.152	7	2000/01/04 21:04:12
3	172.27.179.155	10	2000/01/04 21:05:12
.	.	.	.
6	172.27.179.152	0	2000/01/04 21:07:12

【図 5】

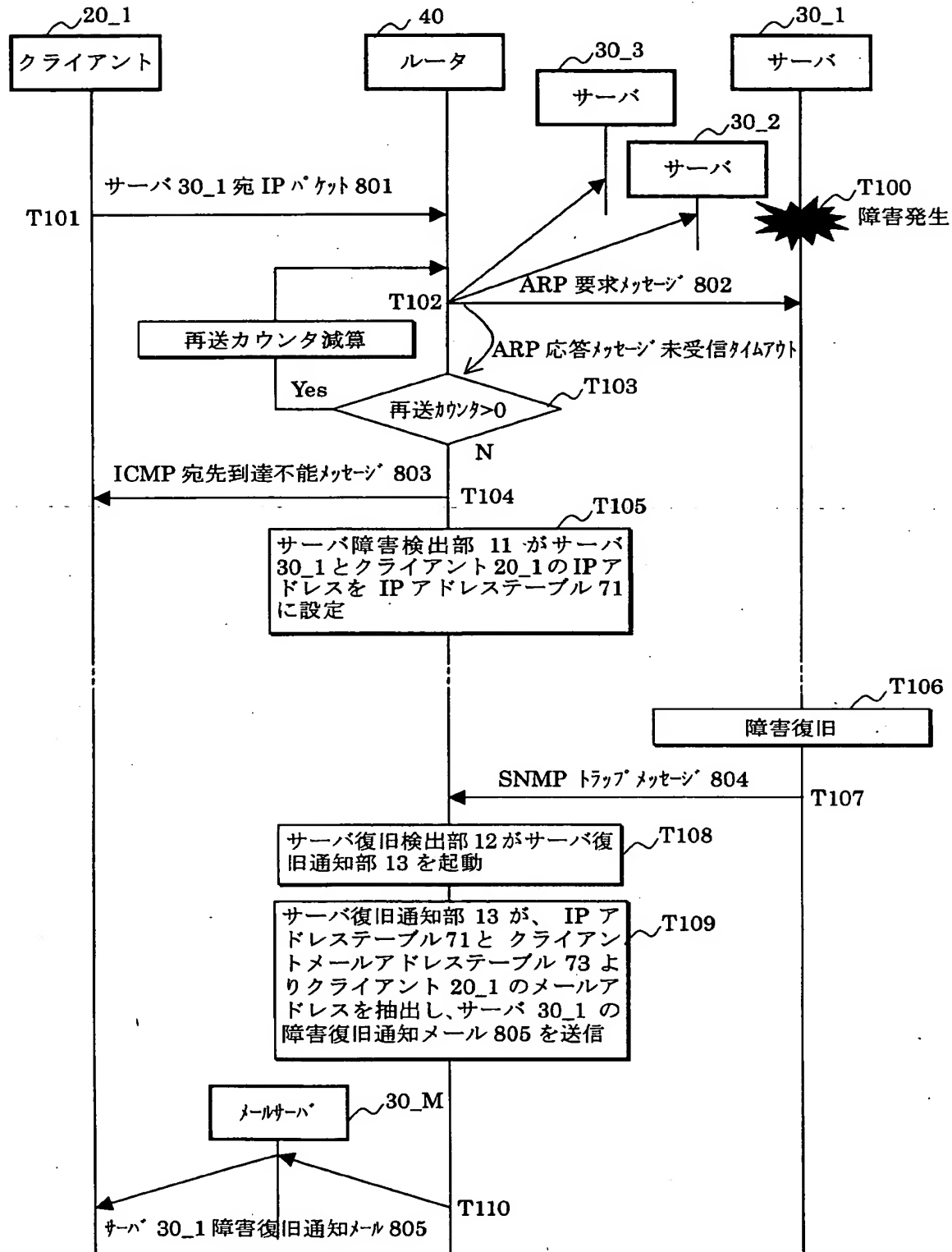
クライアントメールアドレステーブル例(1)

73,35,55

クライアント IP アドレス	メールアドレス
172.27.179.150	Tanaka@xxx.yyy.co.jp
172.27.179.151	Sato@xxx.yyy.co.jp
172.27.179.152	Nakamura@xxx.yyy.co.jp

【図 6】

実施例(1)の処理手順例



【図7】

IP/TCP ヘッダ構成

(1) IP ヘッダ

バージョン	ヘッダ長	サービスタイプ	トータル長	
識別子 (ID)			フラグ	フラグメント・オフセット
生存時間	プロトコル		ヘッダチェックサム	
送信元 IP アドレス = "172.27.179.151"				
宛先 IP アドレス = "172.27.178.80"				
オプション (可変長)			パディング (可変長)	

(2) TCP ヘッダ

送信元ポート番号		宛先ポート番号	
シーケンス番号 (SQN)			
受信確認番号 (CAN)			
データオフセット	予備	制御ビット	ウィンドウ
チェックサム			緊急ポインタ
オプション(可変長)			パディング(可変長)

【図8】

通知メール例

805,813,823

sato@xxx.yyy.co.jp 殿

「サーバ障害復旧通知」

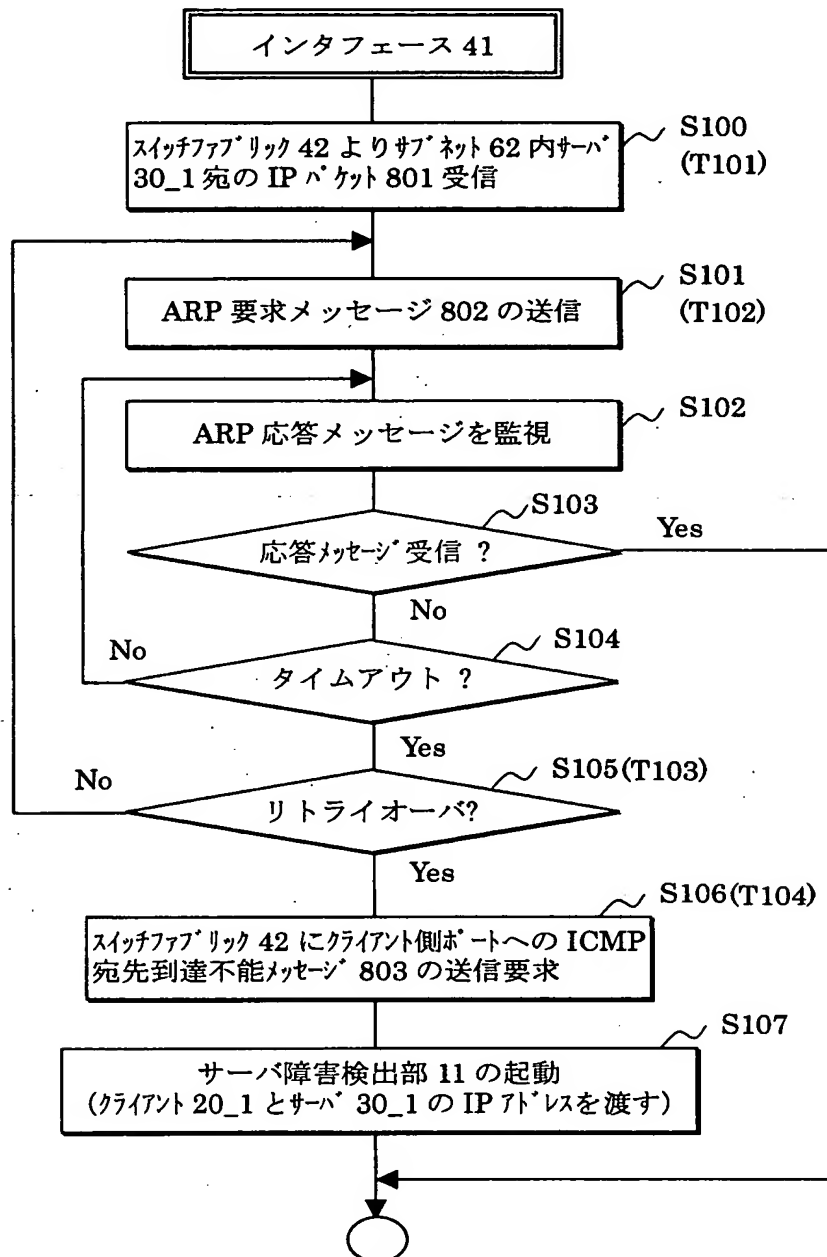
下記のサーバが復旧したことをお知らせします。

復旧サーバ : aaa.bbbb.cccc.co.jp (172.27.178.80)

復旧時間 : yyyy/mm/dd HH:MM:SS

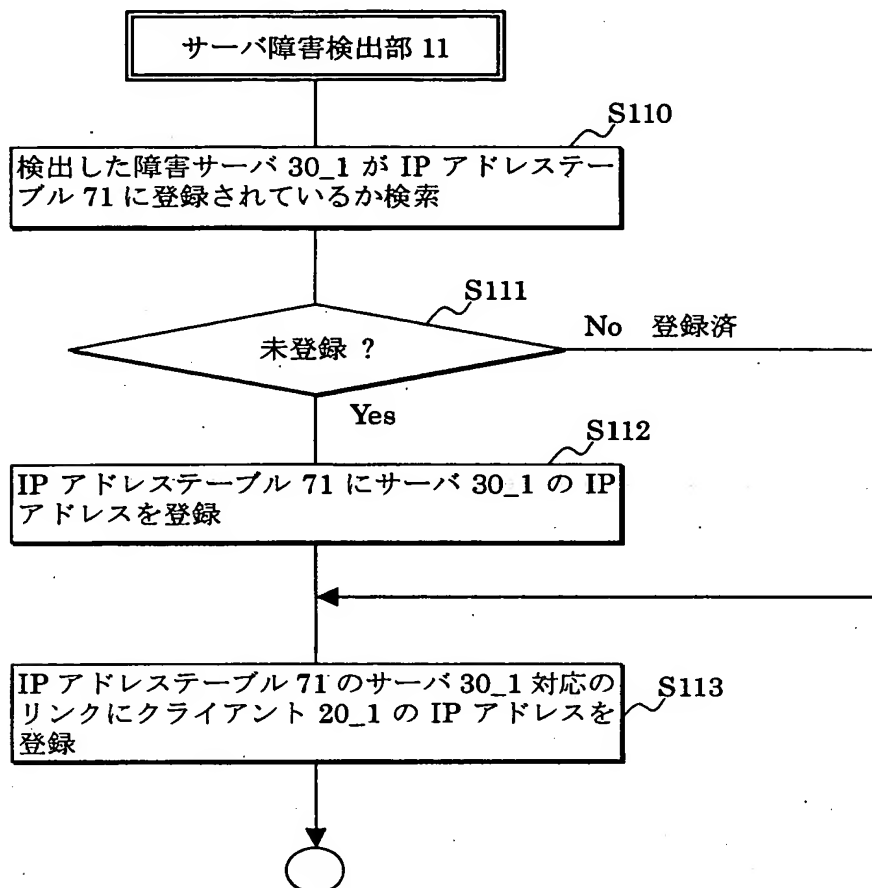
【図 9】

実施例(1)におけるインタフェースの処理フロー例(1)



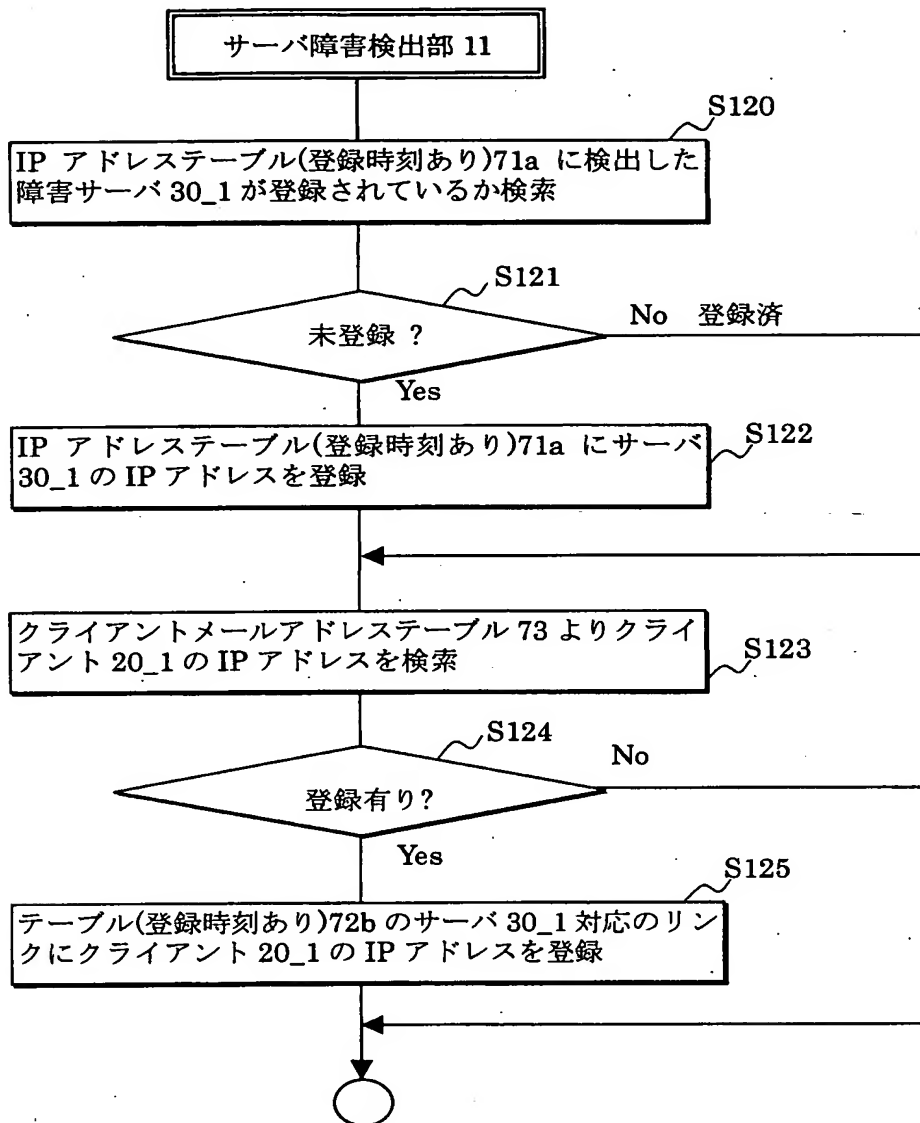
【図10】

実施例(1)におけるサーバ障害検出部の処理フロー例(1)



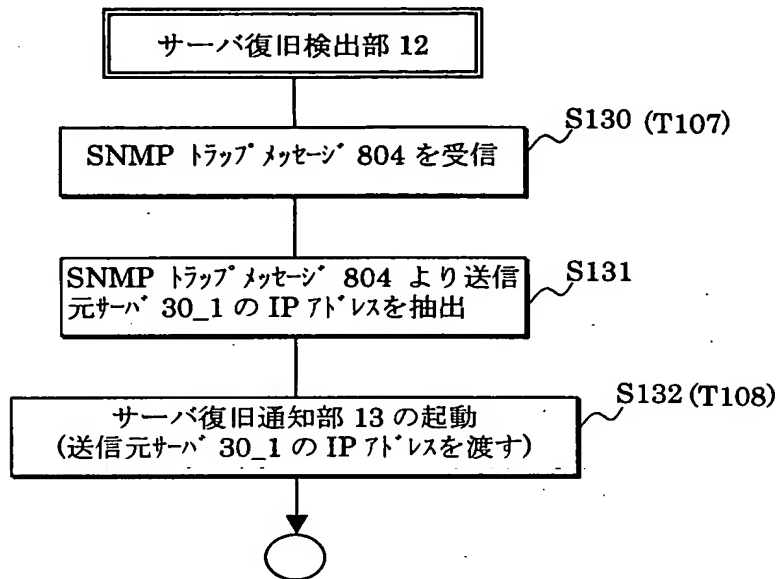
【図 11】

実施例(1)におけるサーバ障害検出部の処理フロー例(2)



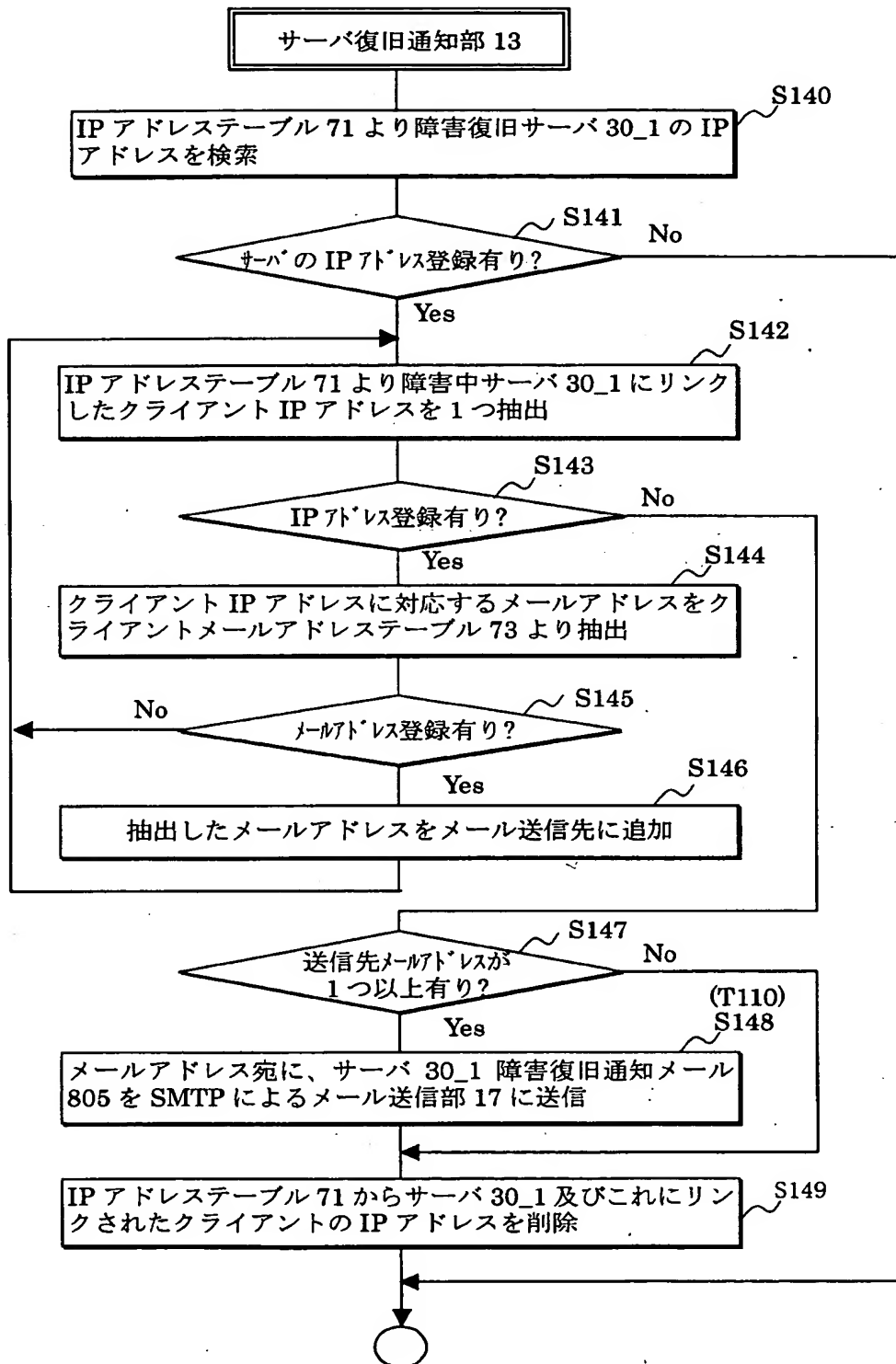
【図 12】

実施例(1)におけるサーバ復旧検出部の処理フロー例



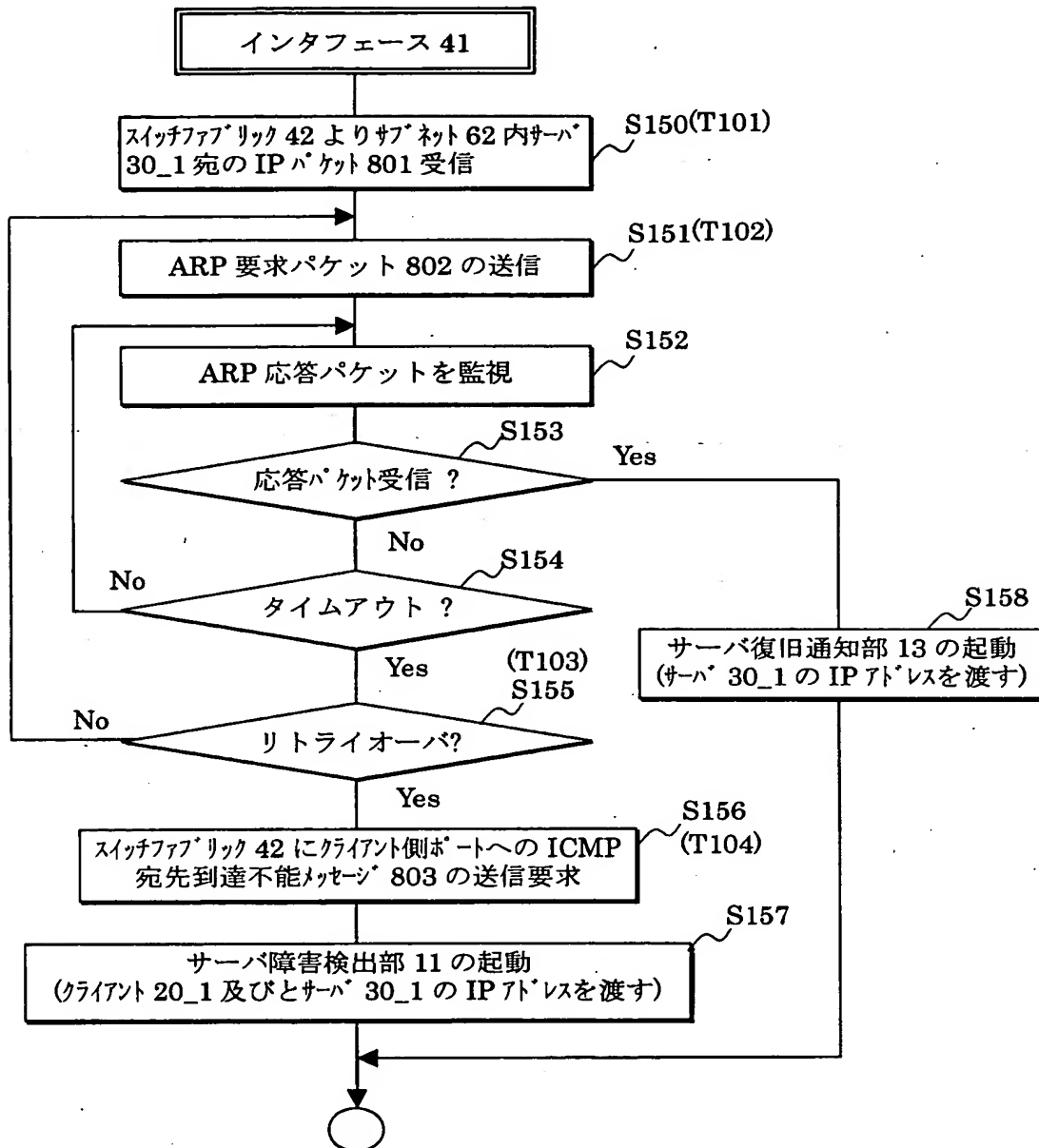
【図 1 3】

実施例(1)におけるサーバ復旧通知部の処理フロー例



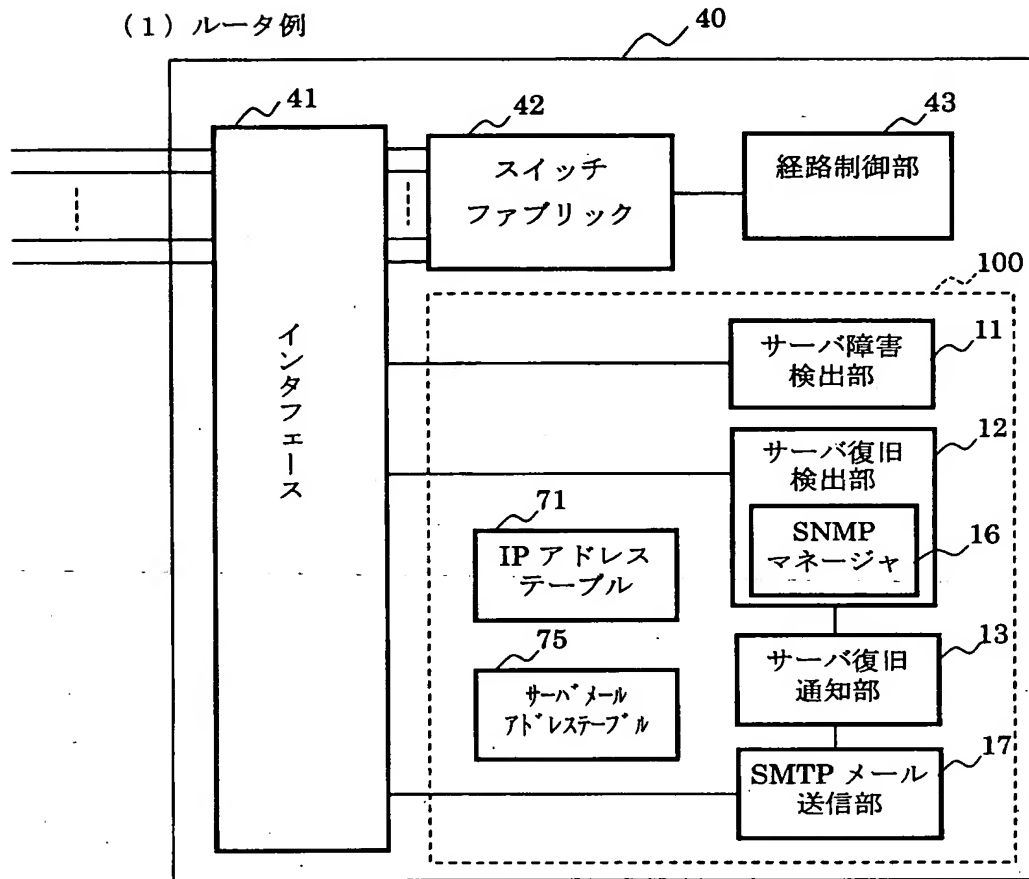
【図 14】

実施例(1)におけるインタフェースの処理フロー例(2)

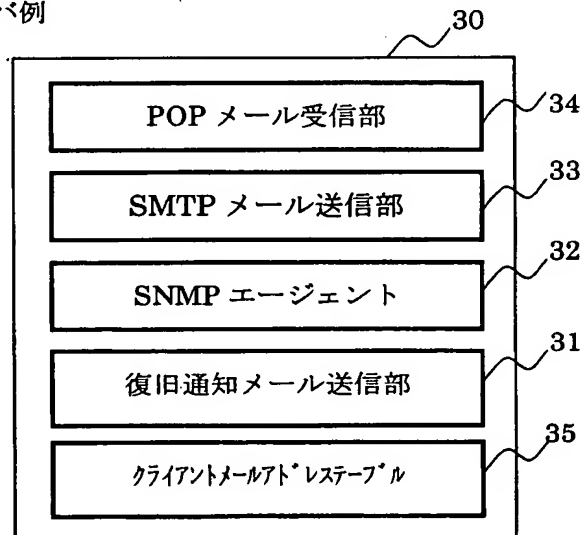


【図15】

本発明の実施例(2)及び(3)



(2) サーバ例



【図 16】

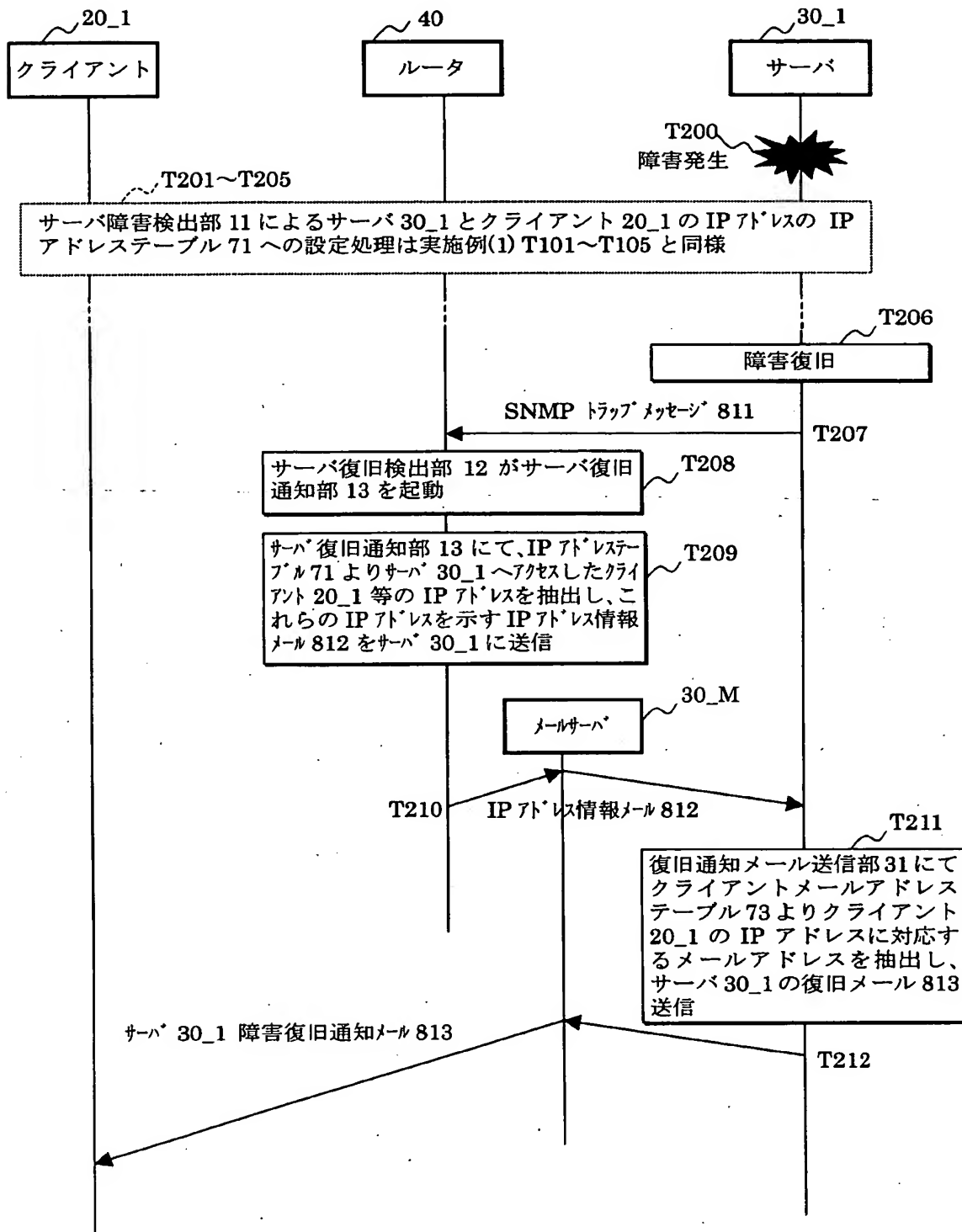
サーバメールアドレステーブル例

75

サーバ IP アドレス	メールアドレス
172.27.178.80	Sav_1@xxx.yyy.co.jp
172.27.178.81	Sav_2@xxx.yyy.co.jp
172.27.178.82	Sav_3@xxx.yyy.co.jp

【図 17】

実施例(2)の処理手順例



【図 18】

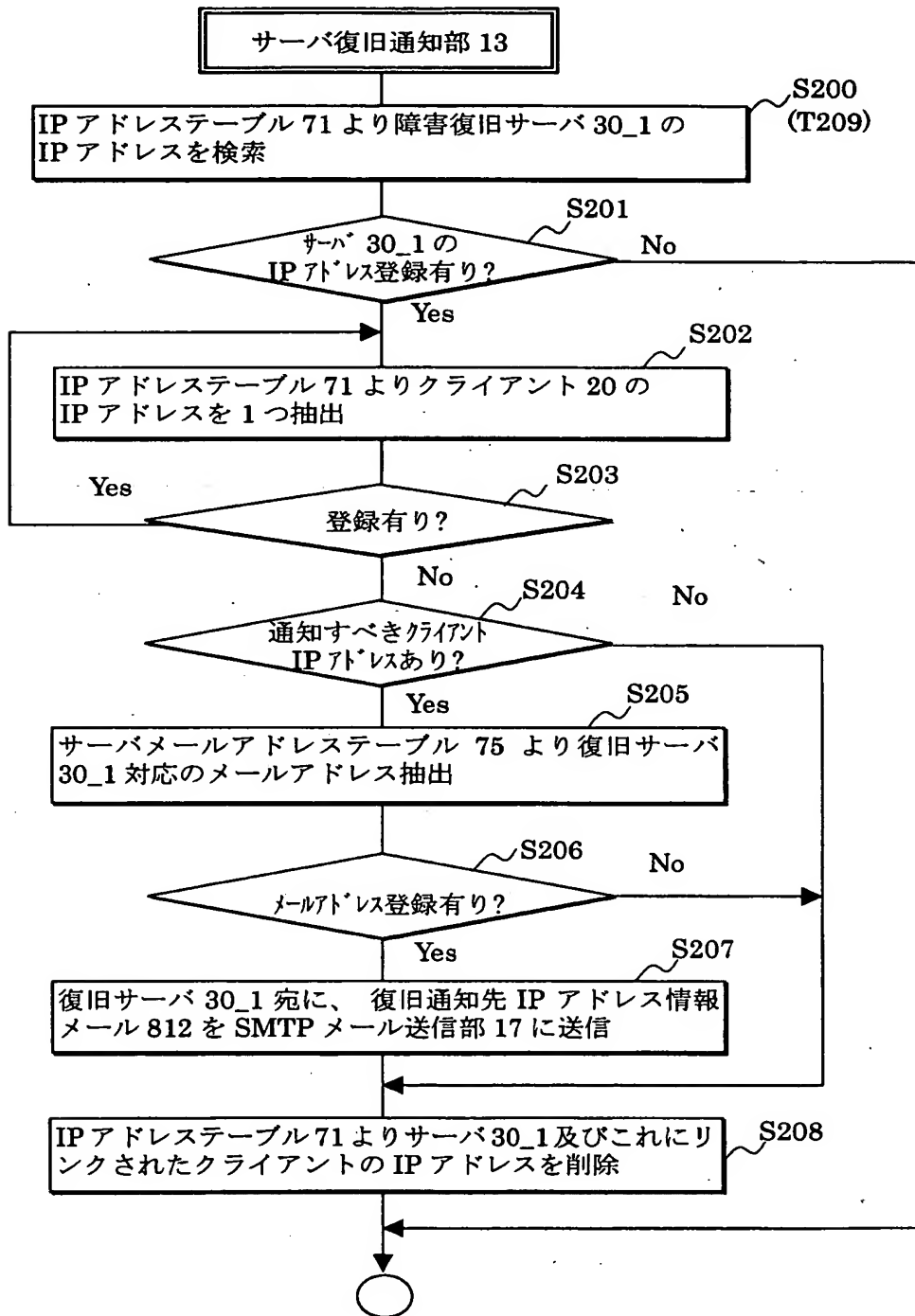
復旧通知先 IP アドレス情報メール例

812,822

サーバ IP アドレス	: 172.27.178.80
クライアント IP アドレス	: 172.27.179.151
クライアント IP アドレス	: 172.27.179.153
クライアント IP アドレス	: 172.27.179.157
クライアント IP アドレス	: 172.27.179.161

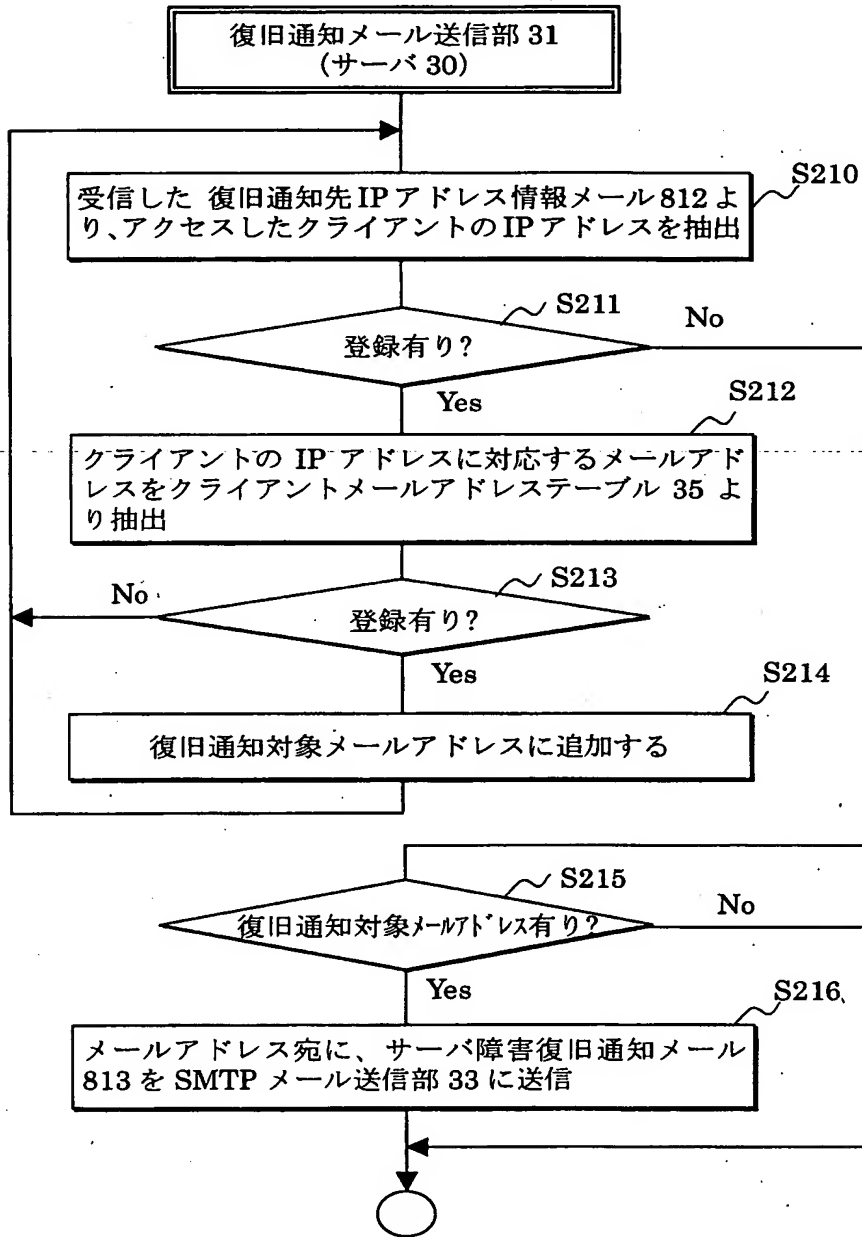
【図 19】

実施例(2)におけるサーバ復旧通知部の処理フロー例



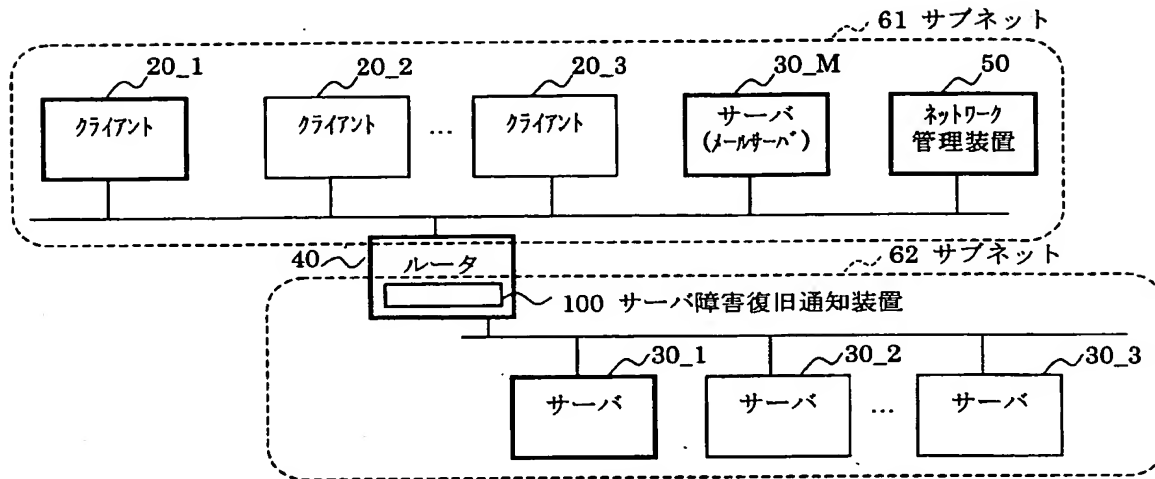
【図 20】

実施例(2)における復旧通知メール送信部の処理フロー例



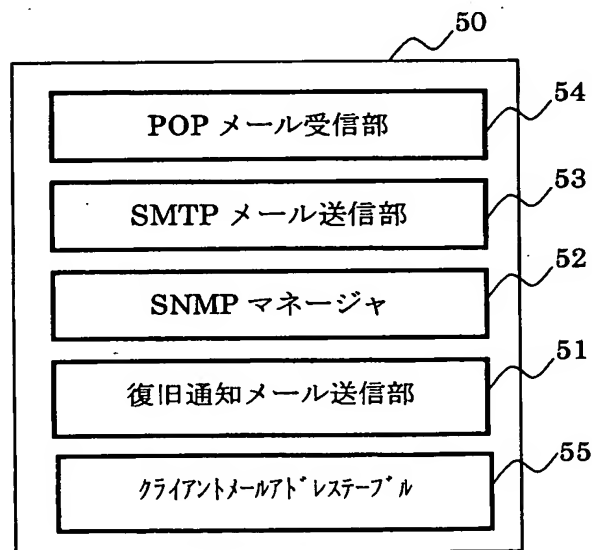
【図 2 1】

実施例(3)に適用されるネットワーク構成例



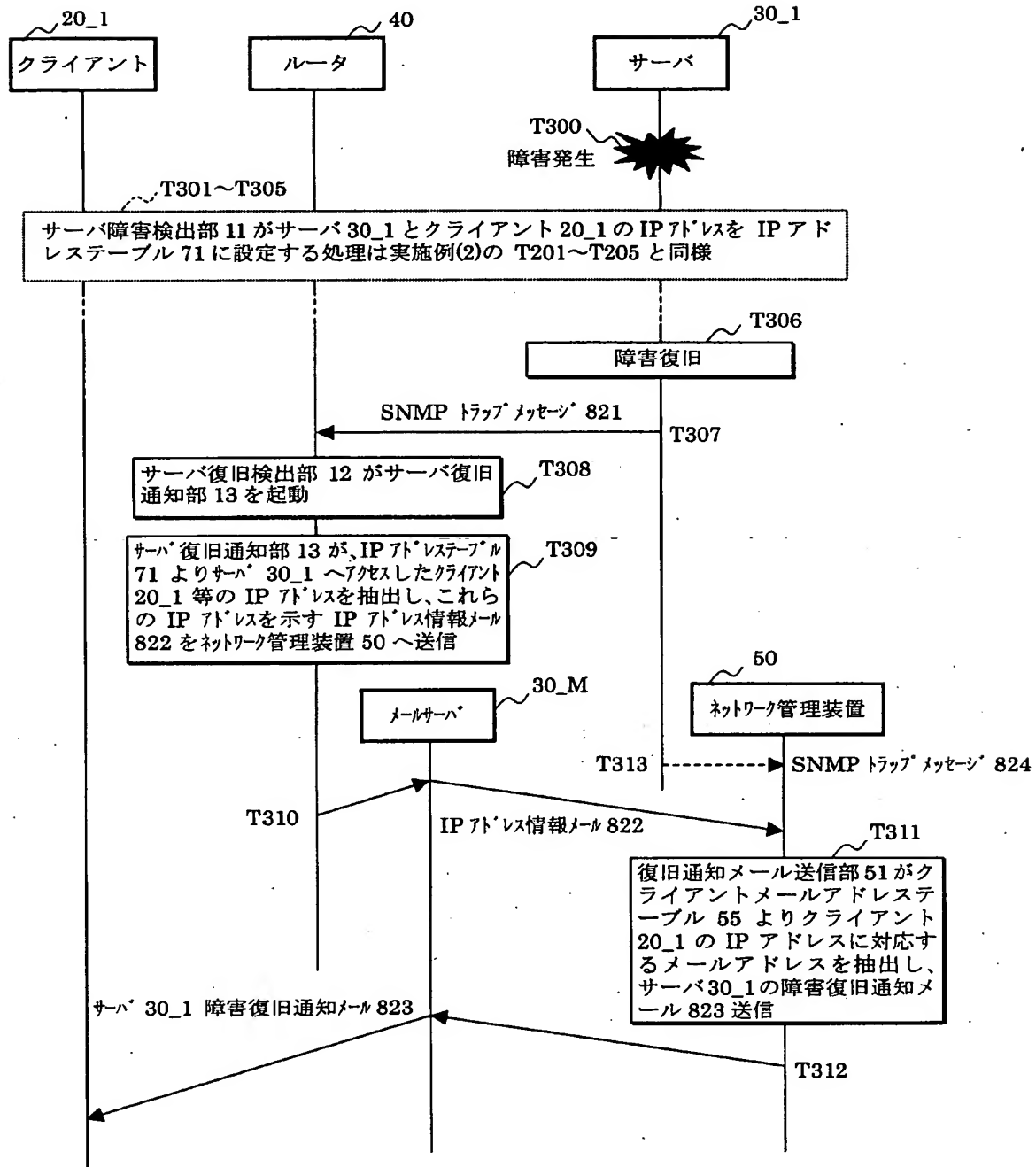
【図 2 2】

ネットワーク管理装置の実施例



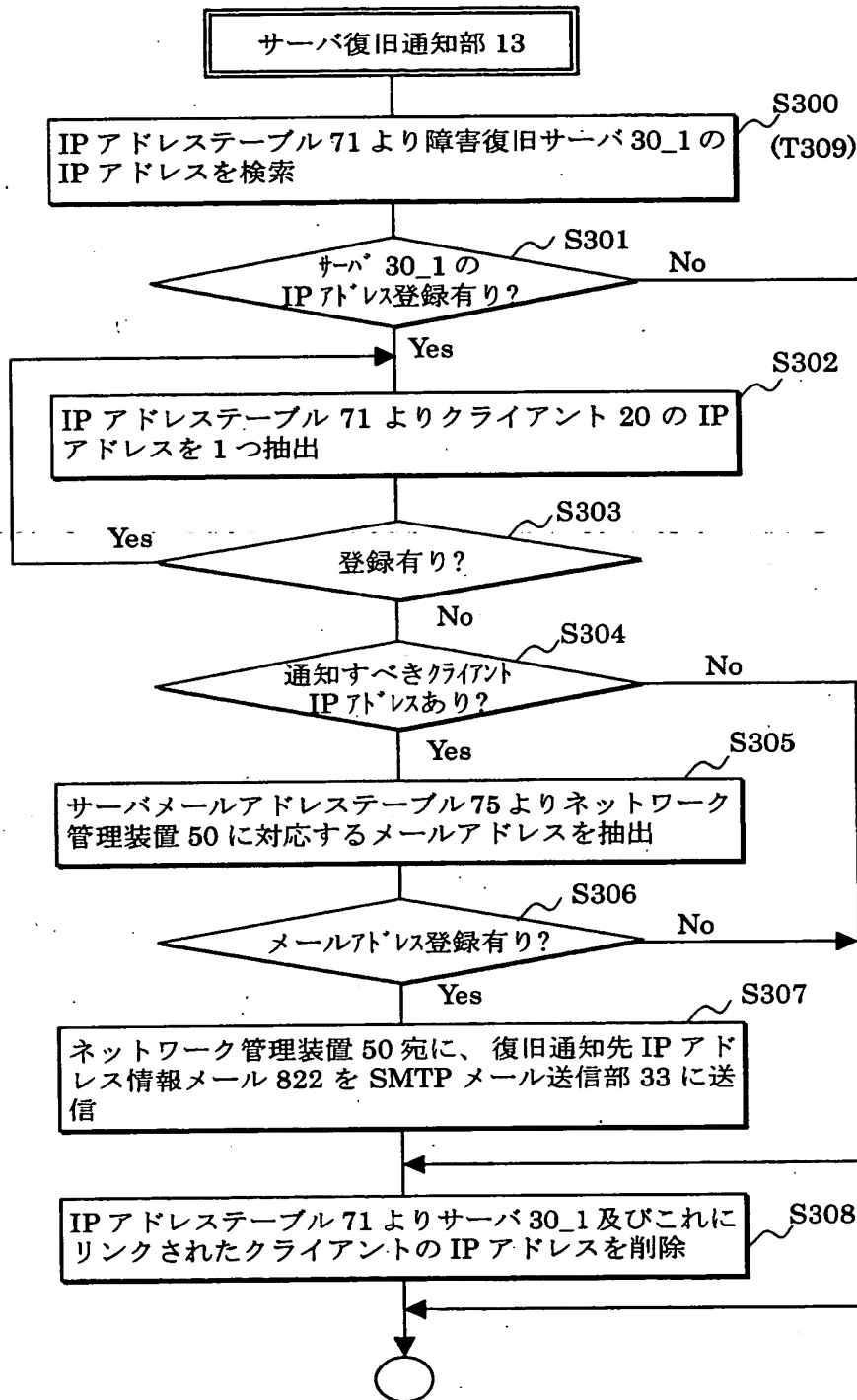
【図 23】

実施例(3)の処理手順例



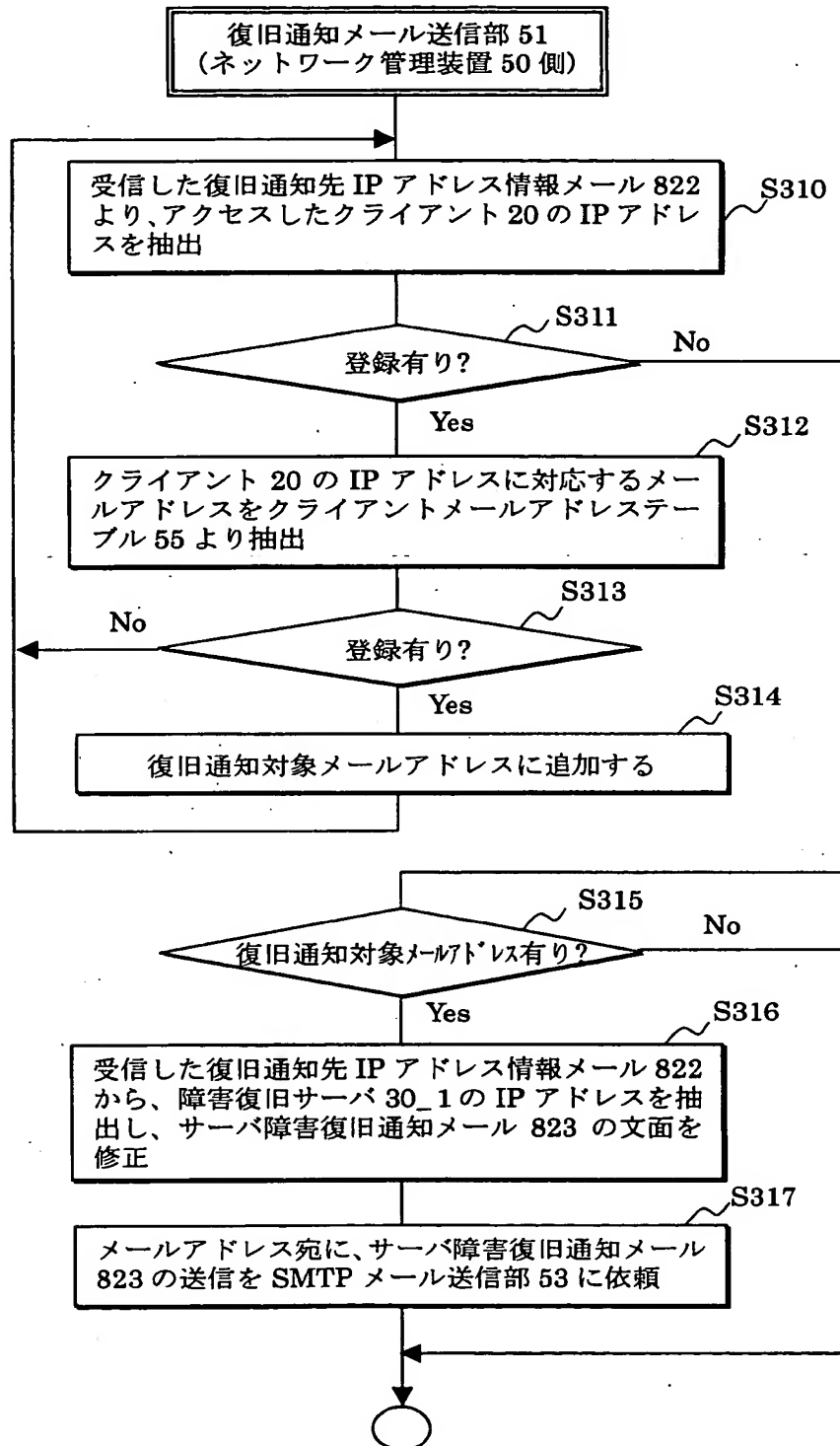
【図 2 4】

実施例(3)におけるサーバ復旧通知部の処理フロー例



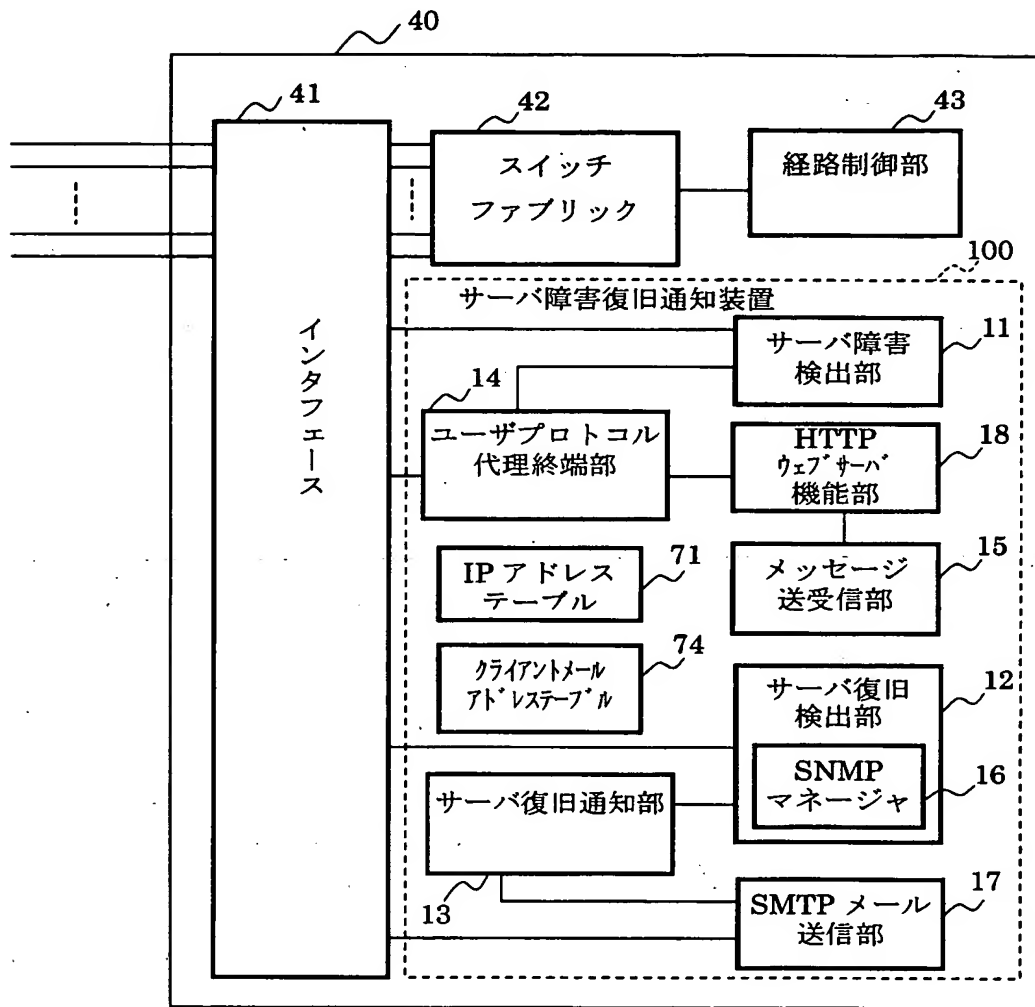
【図 25】

実施例(3)における復旧通知メール送信部の処理フロー例



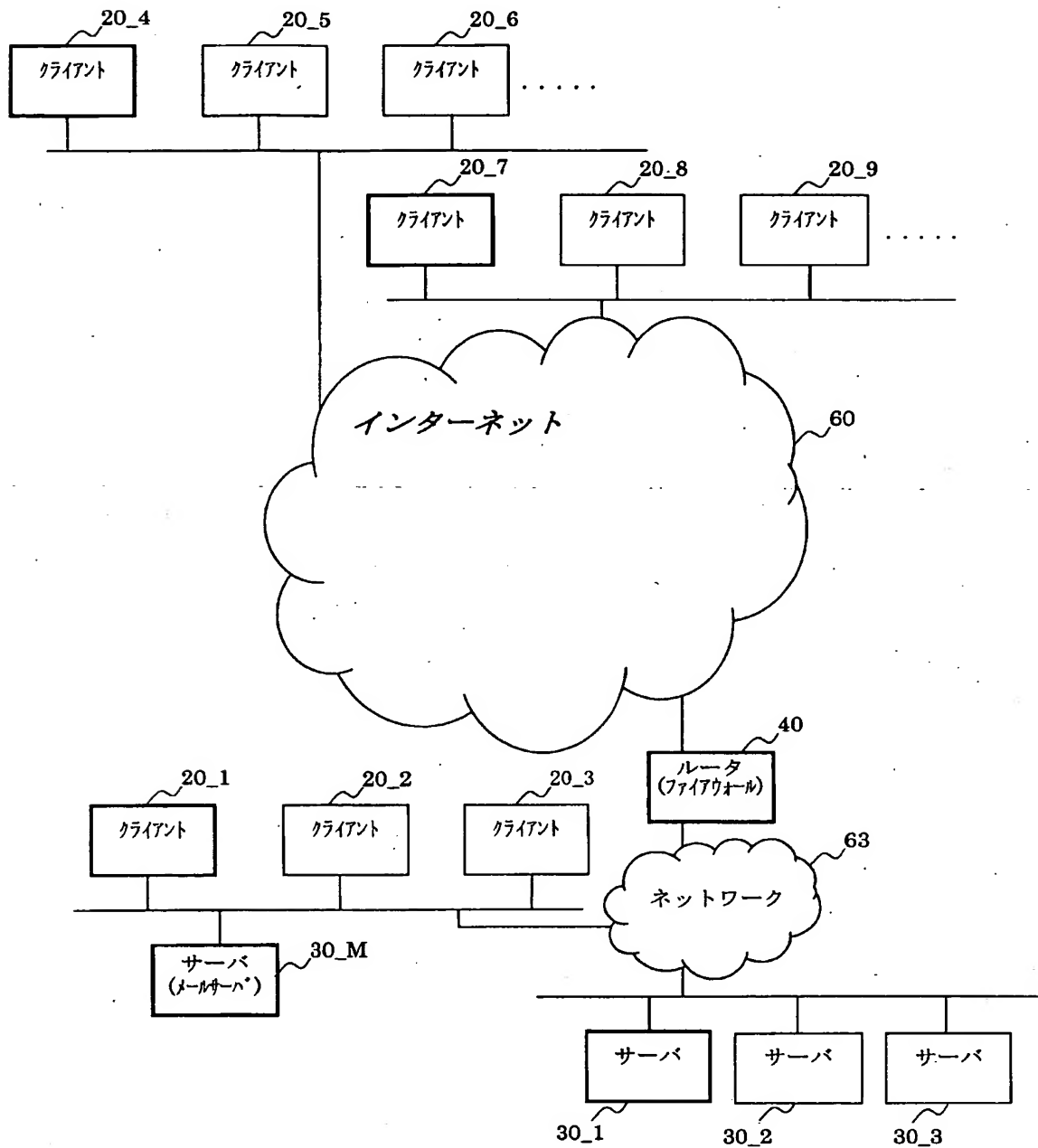
【図 26】

本発明の実施例(4)及び(5)



【図 27】

実施例(4)及び(5)に適用されるネットワーク構成例



【図 28】

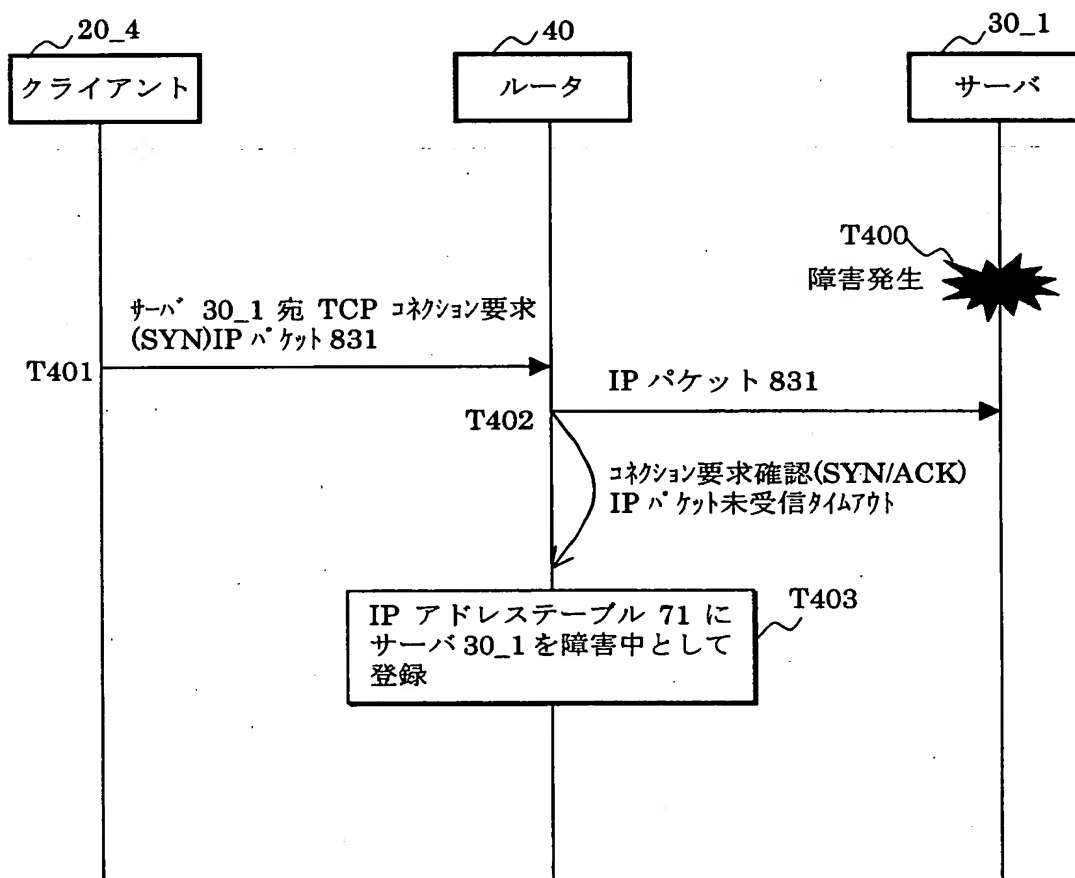
クライアントメールアドレステーブル例(2)登録日時付

74

クライアント IP アドレス	メールアドレス	登録日時
172.27.179.150	Tanaka@xxx.yyy.co.jp	2000/01/04 20:23:25
172.27.179.151	Sato@xxx.yyy.co.jp	2000/01/04 21:03:12
172.27.179.152	Nakamura@xxx.yyy.co.jp	2000/01/04 21:24:25

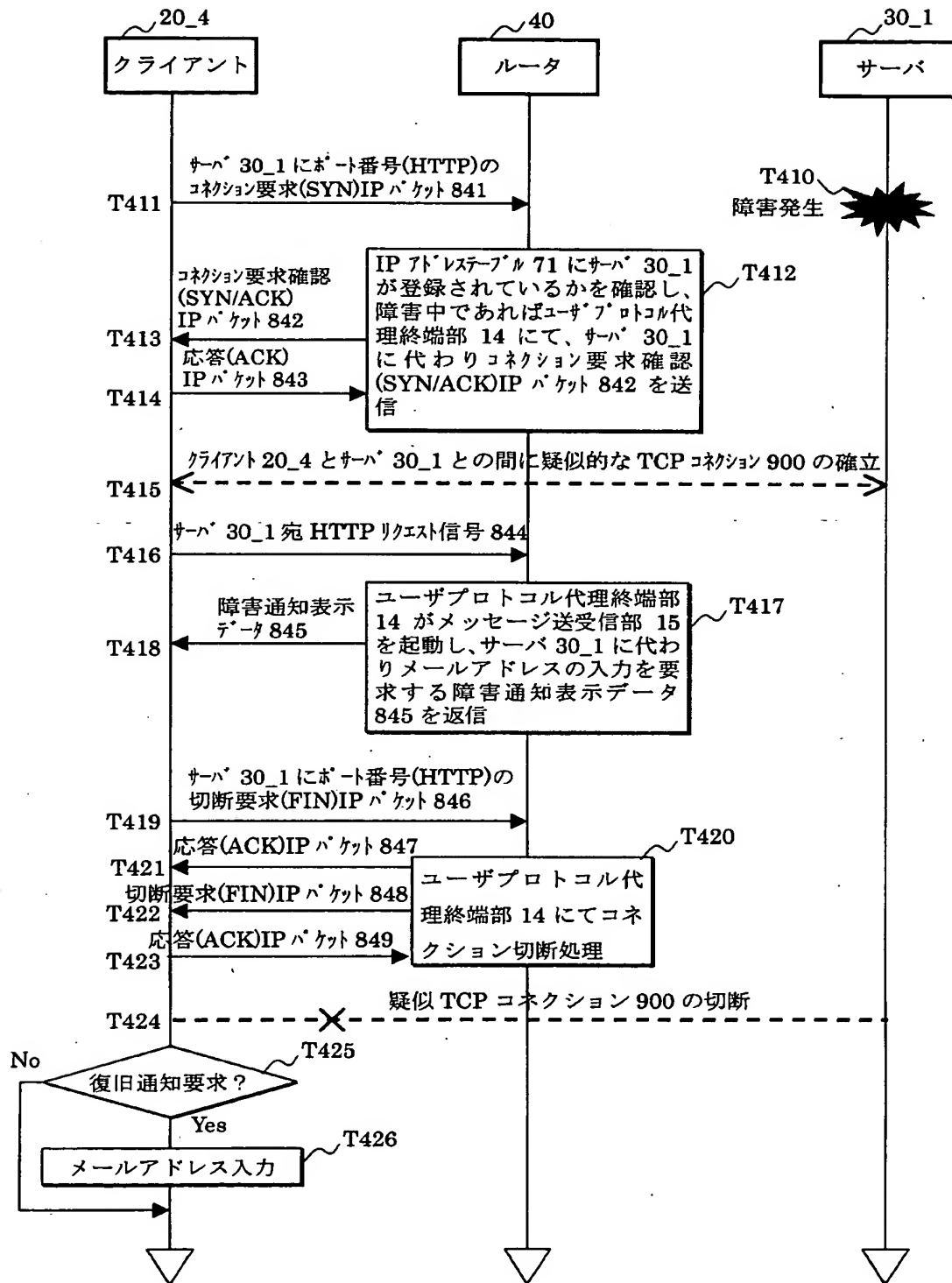
【図 29】

実施例(4)の処理手順例(1)



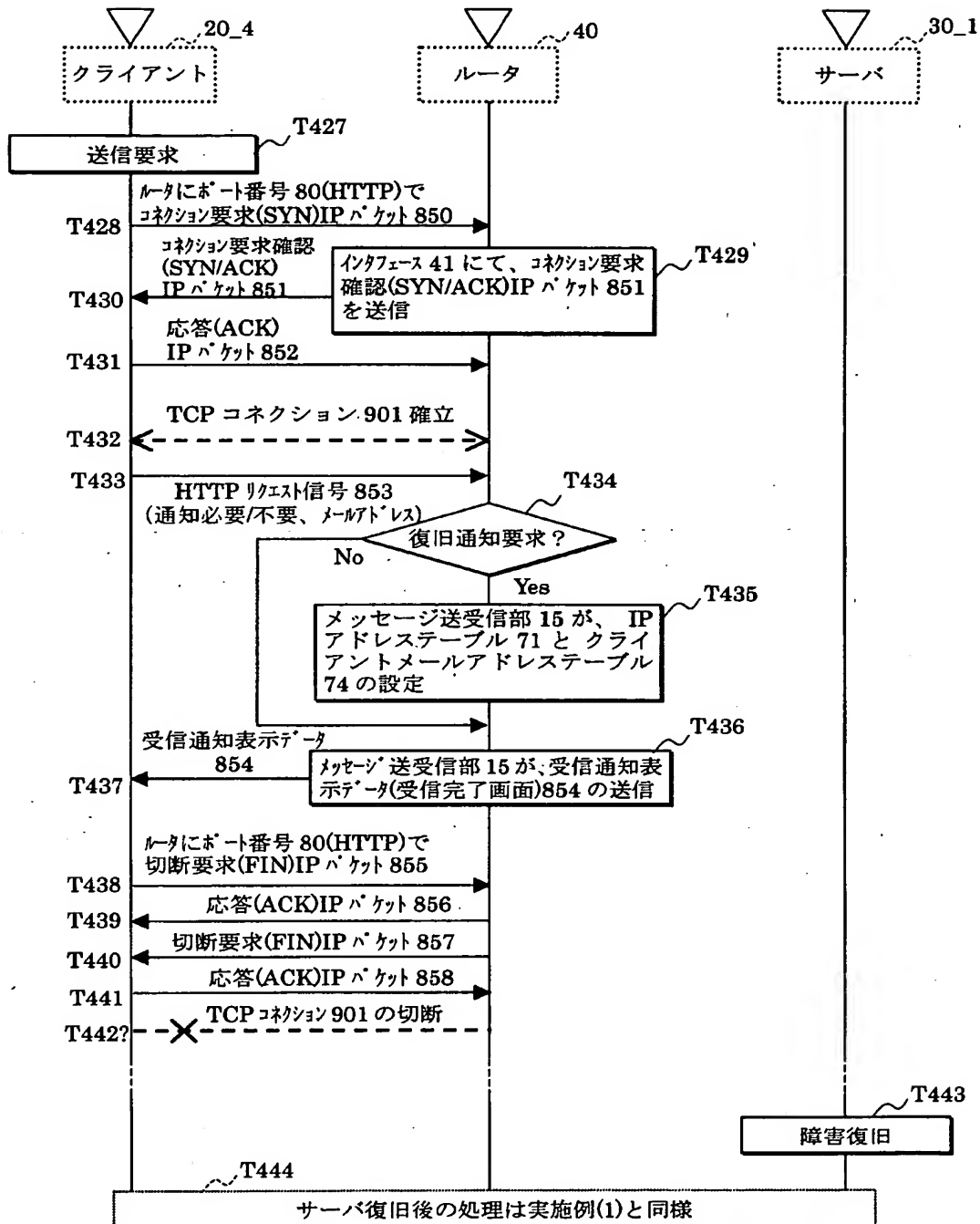
【図 30】

実施例(4)の処理手順例(2-1)



【図 3 1】

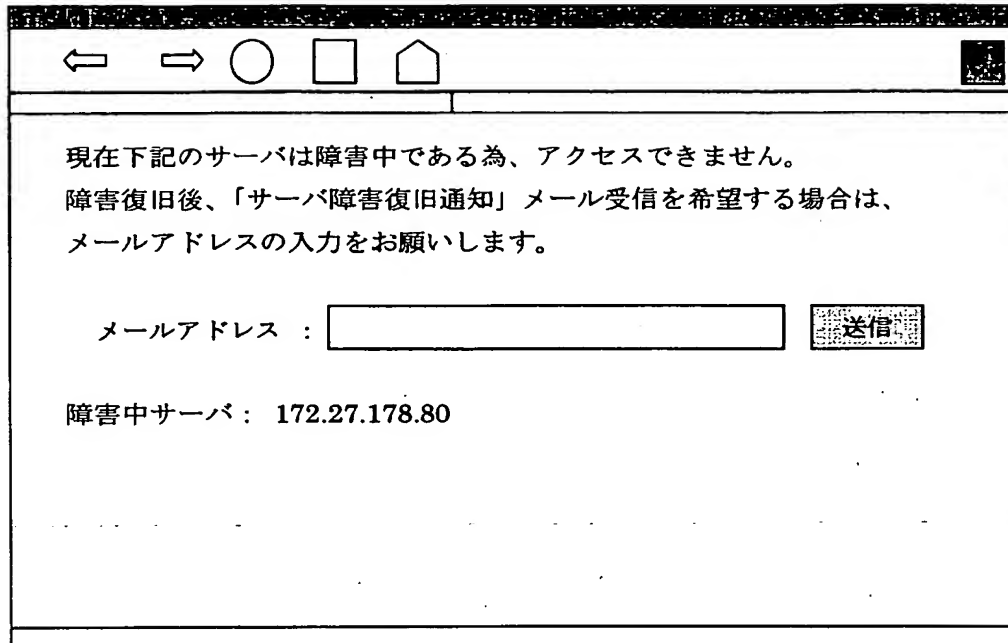
実施例(4)の処理手順例(2-2)



【図32】

メール表示画面

(1) 復旧通知メール要/不要問合せ画面

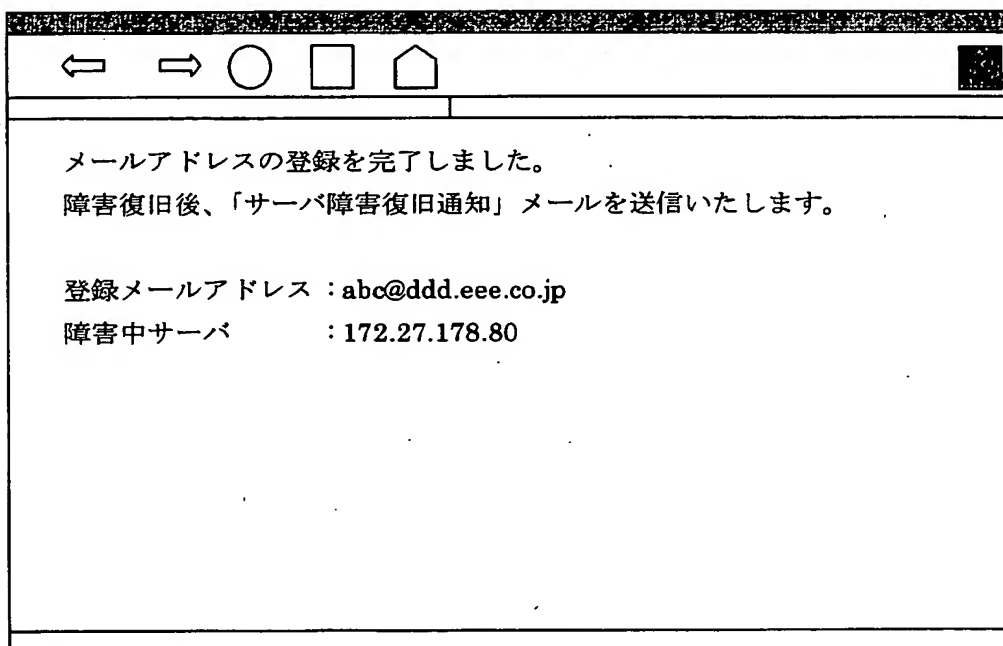


現在下記のサーバは障害中である為、アクセスできません。
障害復旧後、「サーバ障害復旧通知」メール受信を希望する場合は、
メールアドレスの入力をお願いします。

メールアドレス :

障害中サーバ : 172.27.178.80

(2) クライアントメールアドレス受信完了画面

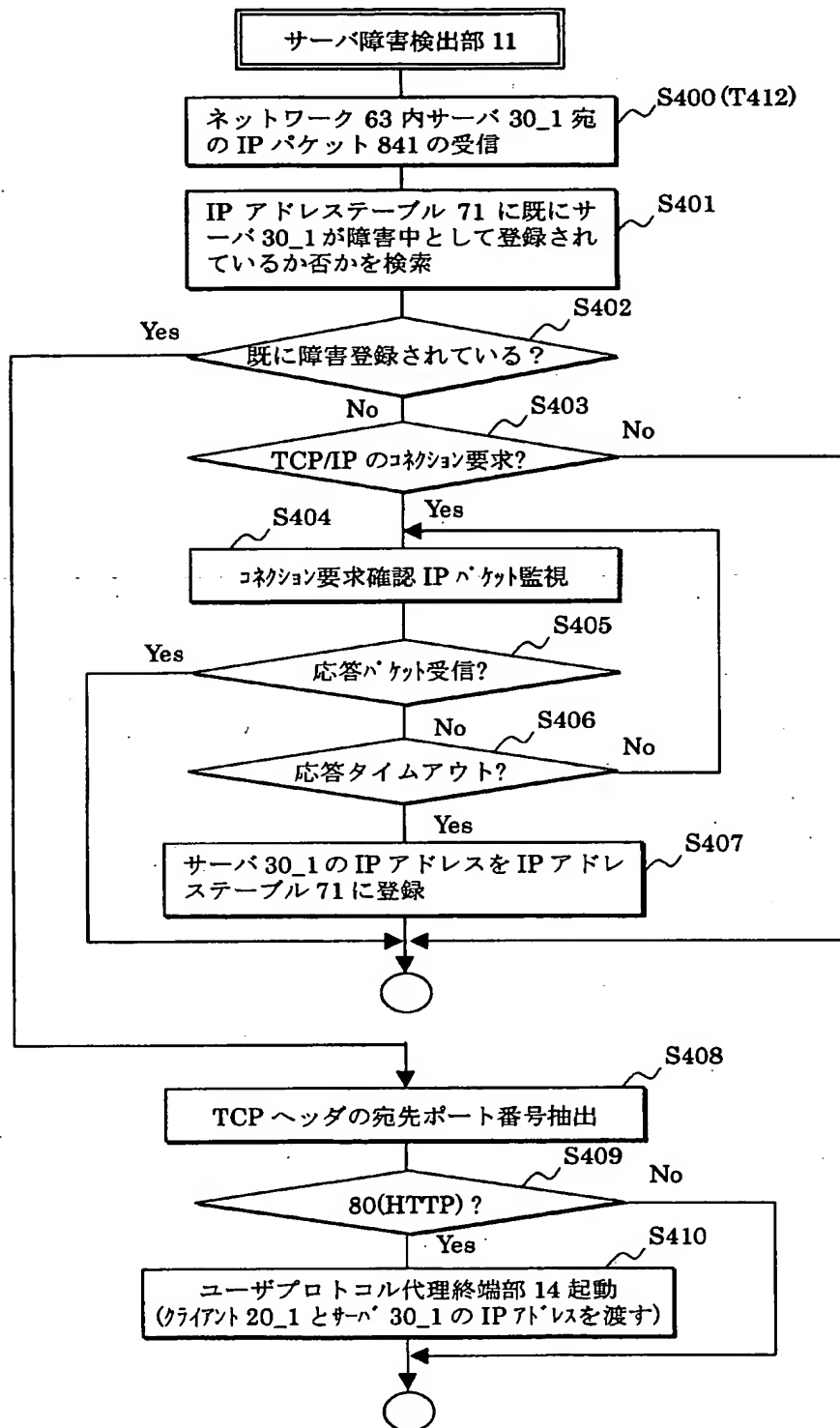


メールアドレスの登録を完了しました。
障害復旧後、「サーバ障害復旧通知」メールを送信いたします。

登録メールアドレス : abc@ddd.eee.co.jp
障害中サーバ : 172.27.178.80

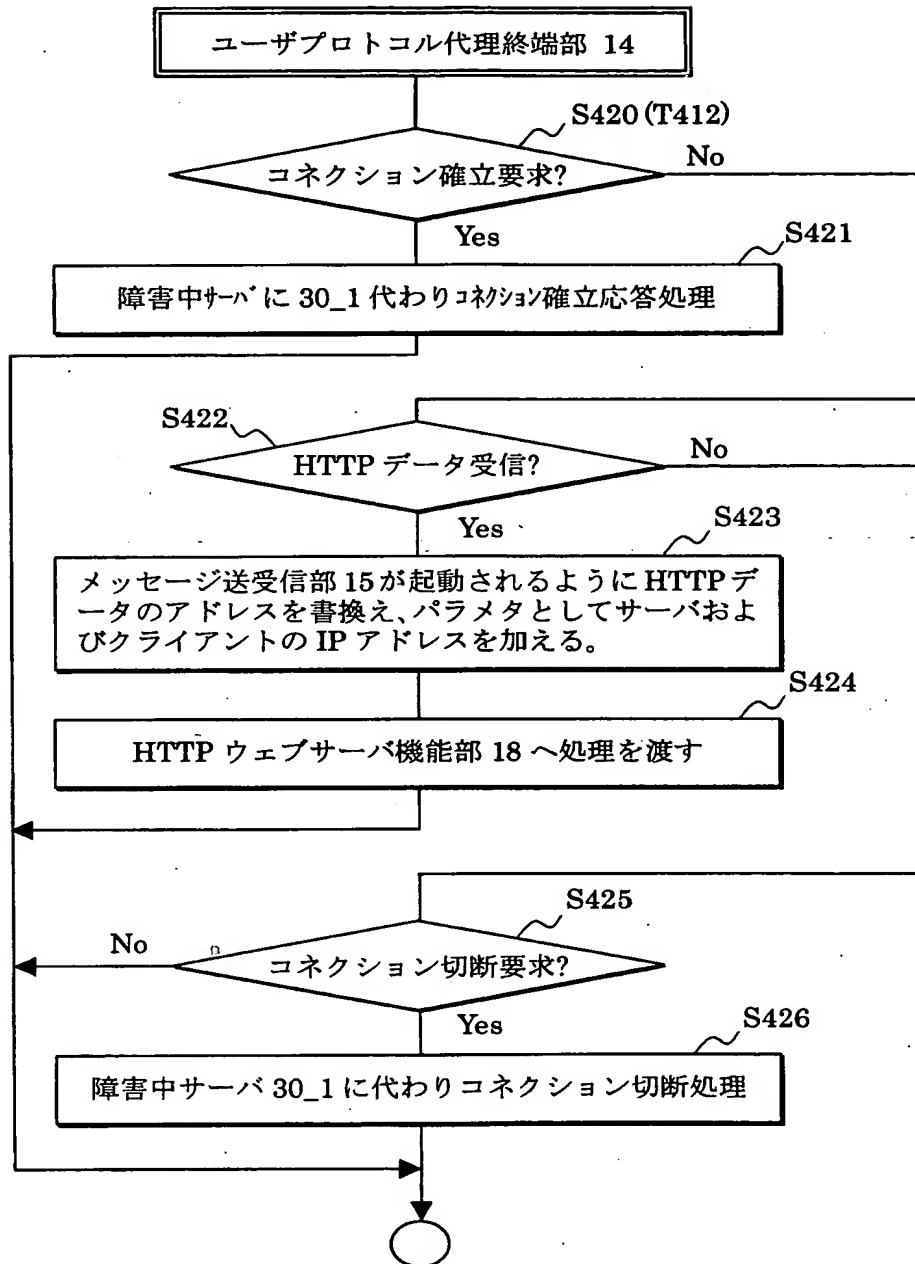
【図 3 3】

実施例(4)におけるサーバ障害検出部 11 の処理フロー例



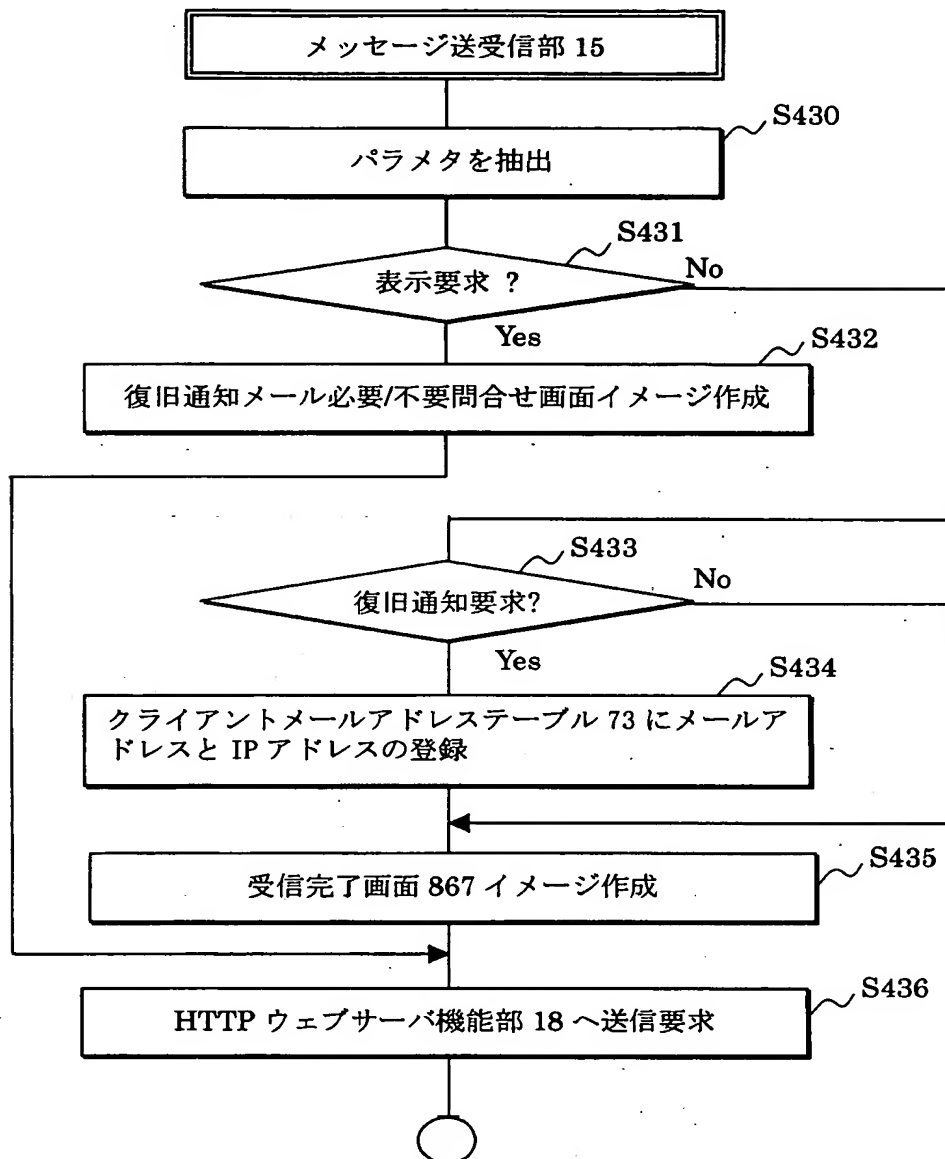
【図 34】

実施例(4)におけるユーザプロトコル代理終端部の処理フロー例



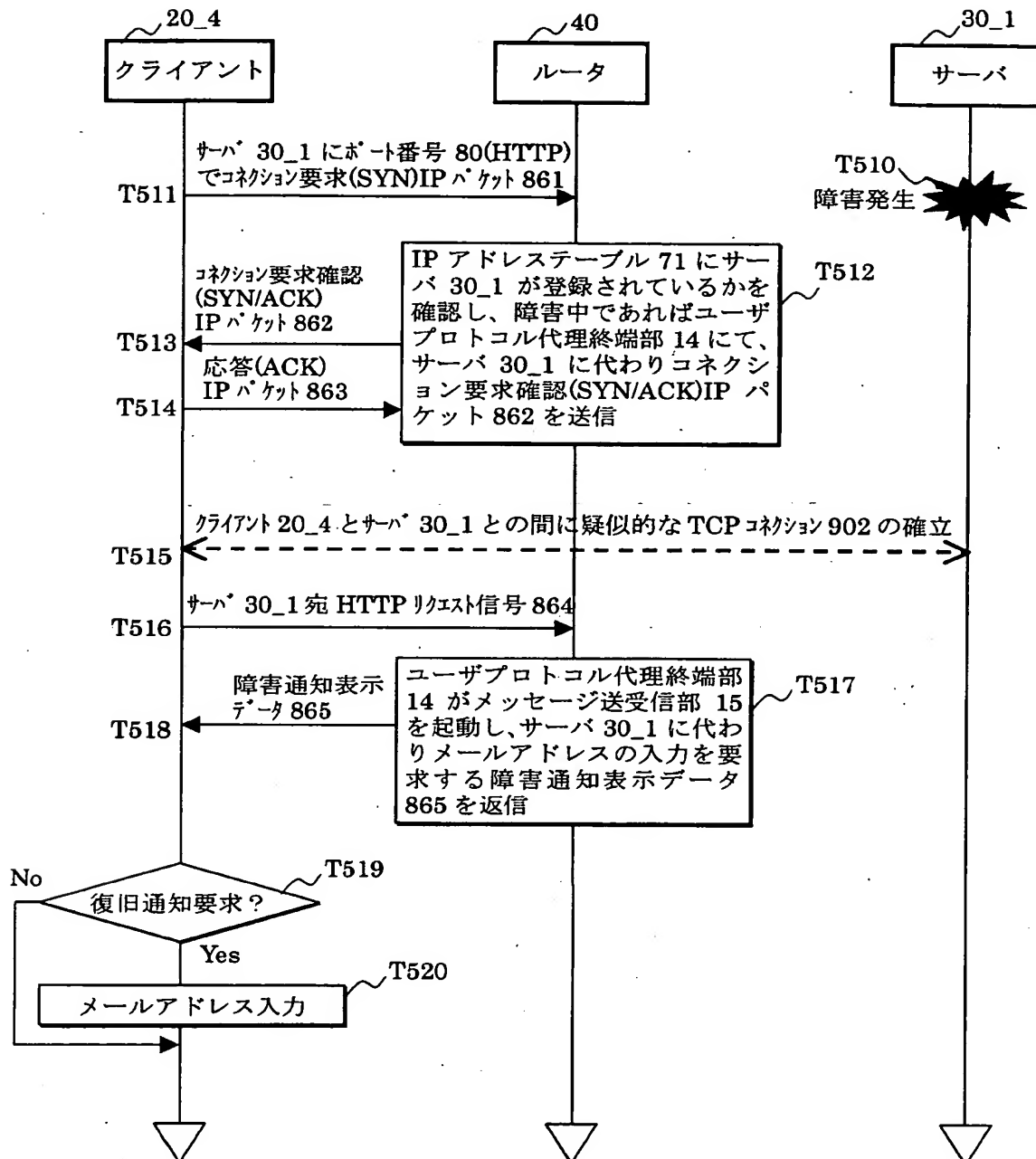
【図 35】

実施例(4)におけるメッセージ送受信部の処理フロー例



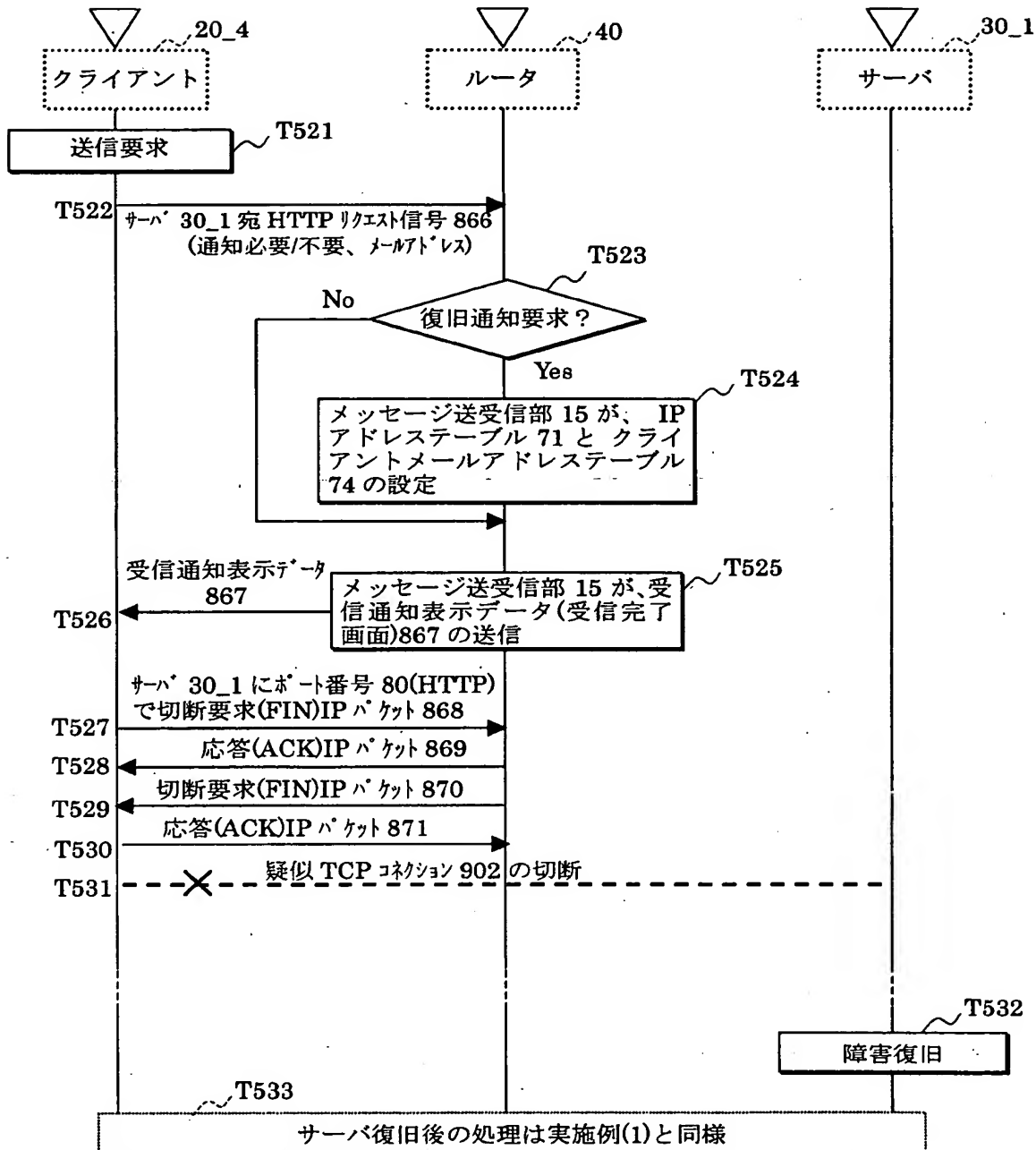
【図 36】

実施例(5)の処理手順例(1-1)



【図 37】

実施例(5)の処理手順例(1-2)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 サーバ等の障害の復旧をクライアントに通知するサーバ障害復旧通知方法及び装置100に関し、クライアントが、障害発生のためアクセスできないサーバに対して無駄なアクセスを繰り返し試みることを無くすこと、また、障害復旧通知を、サーバを利用する可能性がある全クライアントに通知する煩わしさを無くすことと、さらに、クライアントが待機クライアントであることを登録することを無くす。

【解決手段】 サーバ障害検出部11が、障害のためサーバ30にアクセスを試みてアクセスできなかったクライアント20を検出し、サーバ復旧検出部12が障害復旧を検出し、サーバ復旧通知部13が、アクセスできなかったクライアント20に障害復旧通知する。また、サーバ障害復旧通知装置100をルータ40に実装し、サーバ障害検出部11は、ルータ40のICMPプロトコルの宛先到達不能メッセージに基づき、アクセスできなかったクライアント20を検出するか、又は、クライアント20からサーバ30宛のIPパケットに対する応答IPパケットが無いとき、サーバ30が障害発生中であると判定することで、アクセスできなかったクライアント20を検出する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社